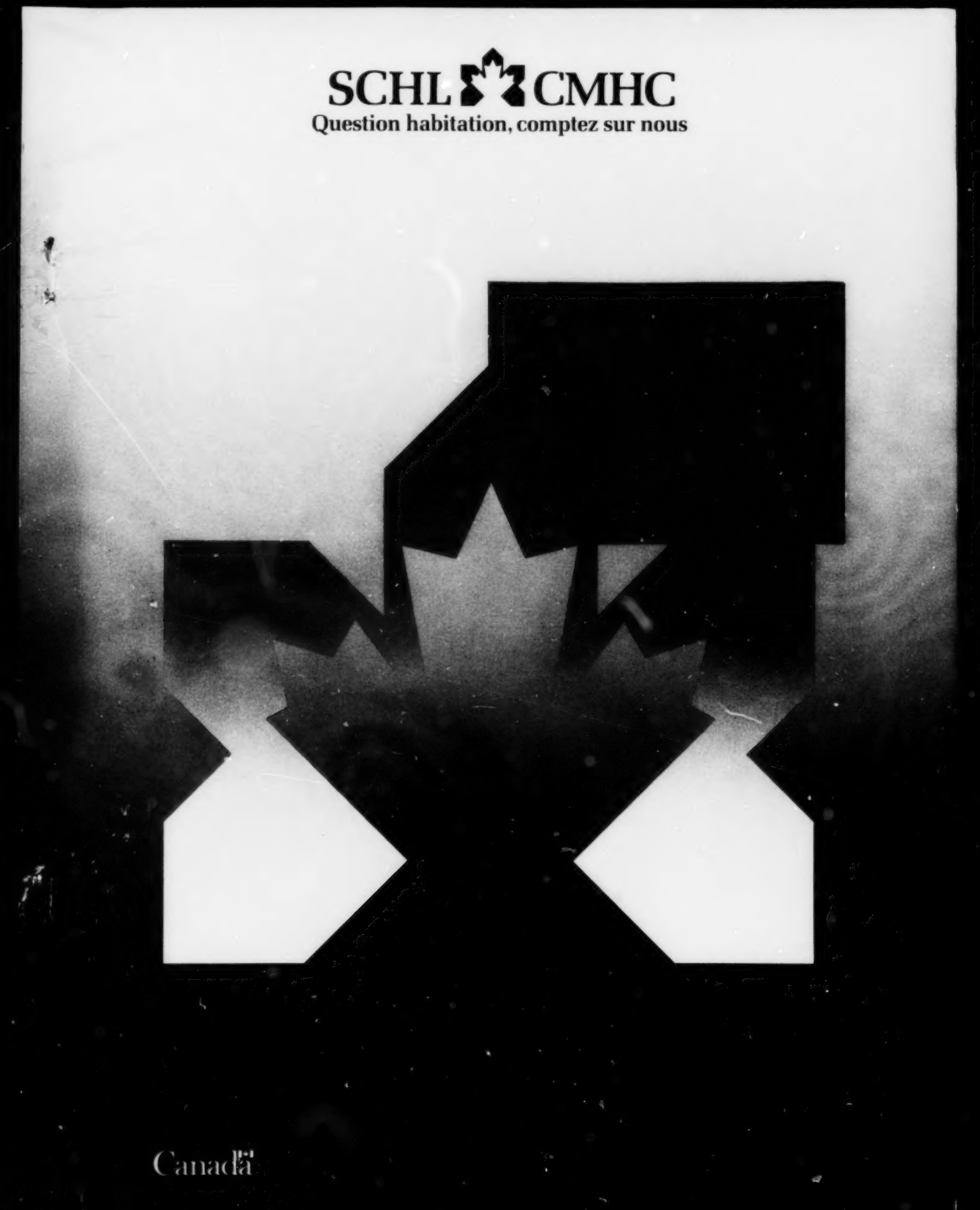
SCHL CMHC

Question habitation, comptez sur nous



Canada

AIR-INS inc.
2217 GUÉNETTE, VILLE ST-LAURENT, QUÉ. H4R 2E9 / TÉL: (514) 331-2710

Dossier No.: 6793-24-3

ESSAIS D'ETANCHEITE A L'AIR SUR DIFFERENTS SCELLANTS, GARNITURES D'ETANCHEITE ET RUBANS GOMMES

Préparé pour: M. Jacques Rousseau
Directeur des projets
Division de la mise en oeuvre des projets
Société canadienne d'hypothèque et de logement
682, Chemin de Montréal
Ottawa, Ontario
K1A 0P7

Soumis par: Air-Ins Inc.
2217, rue Guénette
St-Laurent, Québec
H4R 2E9
Tél: (514) 331-2710
Fax: (514) 331-6771

Date : Le 27 septembre, 1991

Préparé par: Richard Leblanc
Richard Leblanc, ing. jr.

Approuvé par: J. Patenaude
Armand Patenaude, ing., M.Sc.A.

La Société canadienne d'hypothèques et de logement, l'organisme du logement du gouvernement du Canada, a pour mandat d'appliquer la Loi national sur l'habitation.

Cette loi a pour objet d'aider à améliorer les conditions d'habitation et de vie au Canada. C'est pourquoi la Société s'intéresse à tout ce qui concerne l'habitation, l'expansion et le développement urbains.

Aux termes de la Partie IX de la Loi, le gouvernement du Canada autorise la SCHL à consacrer des fonds à la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et à en publier et diffuser les résultats. La SCHL a donc l'obligation légale de veiller à faire largement connaître tout renseignement de nature à améliorer les conditions d'habitation et de vie.

La présente publication est l'un des nombreux moyens d'information que la SCHL produit grâce au concours du gouvernement fédéral.

DECHARGE

Cette étude fût conduite par Air-Ins Inc. pour la Société Canadienne d'Hypothèque et de Logement aux termes de la partie IX de la Loi Nationale de l'Habitation. Les analyses, interprétations et recommandations sont celles du consultant et ne représente pas nécessairement les opinions de la Société Canadienne d'Hypothèque et de Logement et de ses divisions qui ont aidé à la réalisation de cette étude.

TABLE DES MATIERES

PAGE

1. RESUME DE L'ETUDE 1
   1.1 BUT 1
   1.2 RESULTATS 3
   1.3 CONCLUSION 6

2. INTRODUCTION 7
   2.1 DESCRIPTION DES ECHANTILLONS 9
   2.2 DESCRIPTION DES CAISSONS 15

3. METHODOLOGIE 15
   3.1 MESURE DE L'ETANCHEITE INITIALE 15
   3.2 ESSAI SOUS ECART DE PRESSION PROLONGE 18
   3.3 MESURE DE L'ETANCHEITE FINALE 18

4. RESULTATS 21

5. DISCUSSION ET OBSERVATIONS 25

6. COMPARAISON DE L'ETANCHEITE DES LIAISONS AVEC LES EXIGENCES D'UNE FENETRE FIXE 32

7. CONCLUSION 34

ANNEXE "A" - PHOTOGRAPHIES 36

1. RESUME DE L'ETUDE

1.1 BUT

Le but visé par ce projet est de vérifier le comportement de plusieurs techniques de liaisons utilisées entre divers éléments du pare-air, lorsque ces mêmes liaisons sont soumises simultanément à un écart de pression prolongé et à des températures pouvant varier entre les conditions extrêmes rencontrées au Canada.

L'étude porte sur les 23 assemblages énumérés au tableau A. Ces assemblages ont été soumis à un écart de pression de 150 Pa durant une période continue de 5 mois ou jusqu'à la perte d'étanchéité du système à l'étude alors que la température d'essai est maintenue à -20°C, 20°C ou 65°C, en fonction de la nature des éléments du système et de la position du pare-air dans le mur.

TABLEAU A: MATERIAUX OU ASSEMBLAGES MIS A L'ESSAI

MATERIAU		MATERIAU		MATERIAU	
NO	DESCRIPTION	NO	DESCRIPTION	NO	DESCRIPTION
1	Fond de joint à cellules fermées (compression initiale = 30%)	12	Ruban adhésif sur joint de placoplâtre résistant à l'humidité (Ecartement = 1/4")	21	Joint de scellement extérieur (Acylique) -Largeur = 1/2" -Bois-scellant-alu. -Fond de joint
2	Fond de joint à cellules fermées (compression initiale = 50%)	14	Ruban adhésif sur joint de papier oléfine Thermolié	22	Joint de scellement extérieur (Silicone) -Largeur = 1/4" -Bois-scellant-alu. -Fond de joint
3	Boudin à cellules ouvertes (comp. initiale = 50%)	15	Ruban adhésif sur de pare-air en polyéthylène perforé	23	Joint de scellement extérieur (Acrylique) -Largeur = 0 -Copeaux de bois- scellant en surface copeaux de bois
5	Laine minérale (largeur = 1/2") (faible densité de compaction)	16	Joint de scellement intérieur (Acrylique) -Largeur = 1/2" -Bois-scellant-alu. -Fond de joint	24	Joint de scellement extérieur (Acrylique) -Largeur = 1/8" -Copeaux de bois- scellant - copeaux de bois
6	Laine minérale (largeur = 1/2") (moyenne densité de compaction)	17	Joint de scellement intérieur (Acrylique) -Largeur = 1/2" -Bois - scellant - alu -Fond de joint		
7	Laine minérale (largeur = 1/2") (forte densité de compaction)	18	Joint de scellement intérieur (Silicone) -Largeur = 1/4" -Bois - scellant - alu -Fond de joint		
8	Polyéthylène + laine minérale (1/2")				
9	Garniture EPDM (1/2") ("Gap - Gasket")	19	Joint de scellement intérieur (Silicone) -Largeur = 1/2" -Bois - scellant - alu -Fond de joint		
10	Bois - uréthane (1/2") - aluminium				
11	Ruban adhésif sur joint de placoplâtre résis- tant à l'humidité. (Ecartement = 1/8")	20	Joint de scellement extérieur (Acrylique) -Largeur = 1/4" -Bois - scellant - alu -Fond de joint		

1.2 RESULTATS

La mesure des dégradations dans chacun des assemblages soumis à l'essai est exprimée par l'augmentation des fuites d'air entre l'état initial (neuf) et l'état final. Le tableau B donne la mesure des fuites d'air mesurées à l'état initial et final pour chacun des assemblages sous un écart de pression égal à 75 Pa.

On constate que:

- à -20°C, aucun échantillon n'a subit de dommage causant une diminution de leur étanchéité.
- A 20°C les montages utilisant les boudins à cellules fermées, les papiers pare-air et la laine minérale ont amélioré leur étanchéité dû à un encrassement des joints par la poussière. Les montages avec les fonds de joint à cellules fermées et la garniture EPDM ont perdu une partie de leur étanchéité en raison de l'accentuation des pertes par les extrémités des joints.
- A 65°C, le papier oléfine thermolié s'est arraché complètement de ses agraffes ce qui a causé la perte d'étanchéité complète de l'échantillon.

Les spécimens de joints de scellement acrylique ont subi d'important dommages. Tous les joints ont fissuré et un des joints de 1/2" (matériau no. 21) est sorti sur plusieurs centimètres (poussé par la pression). La prise d'étanchéité finale de ce dernier échantillon n'a pu être réalisée en raison de sa trop grande dégradation.

ETANCHEITE INITIALE ET FINALE

TABLEAU B:

MATERIAUX		Q (75 Pa) INITIAL	Q (75 Pa) FINAL	δ Q
NO.	DESCRIPTION	$m^3/h\text{-}m$	$m^3/h\text{-}m$	%
1	Fond de joint à cellules fermées	0.0756 (20°C)	0.0777	+ 3 %
2	Fond de joint à cellules fermées	0.0437 (20°C)	0.0749	+71 %
3	Boudin à cellules ouvertes (comp. 20%)	23.90 (20°C)	21.86	- 8.5 %
4	Boudin à cellules ouvertes (comp. 40%)	12.75 (20°C)	11.78	- 8 %
5	Laine minérale (faible densité de compaction)	14.11 (20°C)	14.11	0 %
6	Laine minérale (moyenne densité de compaction)	5.232 (20°C)	5.05	- 3.5 %
7	Laine minérale (forte densité de compaction)	1.706 (20°C)	1.743	+ 2 %
8	Polyéthylène + laine minérale	0.5888 (20°C)	0.5647	- 4 %
9	Garniture EPDM	0.0638 (20°C)	0.0787	+23 %
10	Bois - uréthane - aluminium	0.0602 (20°C)	0.0599	- 0.5%
11	Ruban adhésif sur joint de placoplâtre résistant à l'humidité.	(11-1) 0 (-20°C)	(11-1) 0	——
		(11-2) 0 (65°C)	(11-2) 0	——
12	Ruban adhésif sur joint de placoplâtre résistant à l'humidité.	(12-1) 0 (-20°C)	(12-1) 0	——
		(12-2) 0 (65°C)	(12-1) 0	——

TABLEAU B: (SUITE)

MATERIAUX		Q (75 Pa) INITIAL 02 - 91	Q (75 Pa) FINAL 07 - 91	δ Q
NO.	DESCRIPTION	$m^3/h-m$	$m^3/h-m$	%
14	Ruban adhésif sur joint de papier oléfine thermolié	(14-1) 0.0276 (20°C) (14-2) 0.0315 (-20°C) (14-3) 0.0258 (65°C)	0.0252 0.0307 ETANCHEITE NULLE	- 9 % - 2 % ——
15	Ruban adhésif sur joint de pare-air en polyéthylène perforé	(15-1) 0.7740 (20°C) (15-2) 1.5452 (-20°C) (15-3) 3.1669 (65°C)	0.5276 0.5257 2.2351	-32 % -66 % -23 %
16	Joint de scellement intérieur (Acrylique)	0 (20°C)	0	——
17	Joint de scellement intérieur (Acrylique)	0 (20°C)	0	——
18	Joint de scellement intérieur (Silicone)	0 (20°C)	0	——
19	Joint de scellement intérieur (Silicone)	0 (20°C)	0	——
20	Joint de scellement extérieur (Acrylique)	(20-1) 0 (-20°C) (20-2) 0 (65°C)	0 0.9998	—— ——
21	Joint de scellement extérieur (Acrylique)	(21-1) 0 (-20°C) (21-2) 0 (65°C)	0 ETANCHEITE NULLE	—— ——
22	Joint de scellement extérieur (Silicone)	(22-1) 0 (-20°C) (22-2) 0 (65°C)	0 0	—— ——
23	Joint de scellement extérieur (Acrylique)	(23-1) 0 (-20°C) (23-2) 0 (65°C)	0 0	—— ——
24	Joint de scellement extérieur (Acrylique)	(24-1) 0 (-20°C) (24-2) 0 (65°C)	0 0	—— ——

1.3 CONCLUSIONS

Le papier oléfine thermolié de même que les scellants à base d'acrylique ne devraient pas être employé au liaisons où la température peut être élevée. Dans le cas du papier oléfine thermolié le mode de fixation par agraffes est à proscrire.

Etant donné leur perméabilité à l'air élevée, les boudins à cellules ouvertes, la laine minérale et le papier pare-air en polyéthylène perforé ne devraient pas être employé comme pare-air.

Finalement, on remarque le bon comportement du scellant à base de silicone et du ruban adhésif qui adhère parfaitement quelque soit les conditions.

1. SUMMARY OF THE STUDY

1.1 GOAL

The goal of this project is to check the behaviour of several interface techniques utilized between various elements of the air barrier, when these same interfaces are submitted simultaneously to a difference in prolonged pressure and at temperatures that can vary between the extreme conditions encountered in Canada.

The study deals with 23 assemblies enumerated in table A. These assemblies have been submitted to a pressure spread of 150 Pa during a continued period of 5 months or up until the loss of tightness in the system under study when the testing temperature is maintained at -20°C, 20°C or 65°C, in accordance with the nature of the elements of the system and the position of the air barrier in the wall.

TABLE A: MATERIALS OR ASSEMBLIES TESTED

MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL	
NO	DESCRIPTION	NO	DESCRIPTION	NO	DESCRIPTION
1	Closed cell back joint (initial compression = 30%)	12	Adhesive tape on gypsum board joint resisting humidity (Spacing = ¼")	21	Outside sealing joint (Acrylic) - Width = ½" - Wood - seallant - alu. - Back joint
2	Closed cell back joint (initial compression = 50%)	14	Adhesive tape on heat set olefine paper joint	22	Outside sealing joint (Silicone) - Width = ½" - Wood - sealant - alu. - Back joint
3	Open cell backer rods (initial compression = 50%)	15	Adhesive tape on air barrier in perforated polyethylene		
5	Mineral wool (width = ½") (weak compaction density)	16	Inside sealing joint (Acrylic) - Width = ½" - Wood-Sealant-alu. - Back joint	23	Outside sealing joint (Acrylic) - Width = 0 - Wood shavings - surface sealant - wood shavings
6	Mineral wool (width = ½") (average compaction density)	17	Inside sealing joint (Acrylic) - Width = ½" - Wood - Sealant - alu. - Back joint	24	Outside sealing joint (Acrylic) - Width = 1/8" - Wood shavings - sealant - wood shavings
7	Mineral wool (width = ½") (strong compaction density)	18	Inside sealing joint (Silicone) - Width = ½" - Wood - Sealant - alu - Back joint		
8	Polyethelene + mineral wool (½")				
9	EPDM Gap-Gasket (½")				
10	Wood - urethane (½") - aluminum	19	Inside sealing joint (Silicone) - Width = ½" - Wood - Sealant - alu - Back joint		
11	Adhesive tape on joint of gypsum board resistant to humidity. (Spacing = 1/8")	20	Outside sealing joint (Acrylic) - Width = ½" - Wood - Sealant - alu - Back joint		

1.2 RESULTS

The measure of wear and tear in each of the assemblies tested is expressed by the increase in air losses between the initial state (new) and the final state. Table B gives the measure of the air losses measured in the initial and final state for each of the assemblies under a pressure spread equal to 75 Pa.

It is noted that:

- at -20°C, no sample underwent damage causing a decrease in air tightness.
- at 20°C the assemblies using closed cell backer rods, air barrier papers and mineral wool improved their air tightness due to crushing of the joints by the dust. The assemblies with the closed cell back joints and the EPDM seal gasket lost a part of their tightness due to the accentuation of losses through the ends of the joints.
- At 65°C, the heat set olefine paper was completely torn off its hooks which caused the loss of complete air tightness of the sample.

The specimens of acrylic sealing joints underwent major damages. All the joints cracked and one of the ½" joints (material no. 21) came out over several centimeters (pushed by pressure). The final air tightness for this last sample could not be produced due to its heavy degradation.

INITIAL AND FINAL AIR TIGHTNESS

TABLE B:

MATERIAL		Q (75 Pa) INITIAL	Q (75 Pa) FINAL	SQ
NO.	DESCRIPTION	$m^3/h-m$	$m^3/h-m$	%
1	Closed cell back joint	0.0756 (20°C)	0.0777	+ 3 %
2	Closed cell back joint	0.0437 (20°C)	0.0749	+71 %
3	Open cell backer rod (comp. 20%)	23.90 (20°C)	21.86	- 8.5 %
4	Open cell backer rod (comp. 40%)	12.75 (20°C)	11.78	- 8 %
5	Mineral wool (weak compaction density)	14.11 (20°C)	14.11	0 %
6	Mineral wool (average compaction density)	5.232 (20°C)	5.05	- 3.5 %
7	Mineral wool (strong compaction density)	1.706 (20°C)	1.743	+ 2 %
8	Polyethelene + mineral wool	0.5888 (20°C)	0.5647	- 4 %
9	EPDM seal gasket	0.0638 (20°C)	0.0787	+23 %
10	Wood - urethane - aluminum	0.0602 (20°C)	0.0599	- 0.5%
11	Adhesive tape on gypsum joint humidity resistant	(11-1) 0 (-20°C)	(11-1) 0	----
		(11-2) 0 (65°C)	(11-2) 0	----
12	Adhesive tape on gypsum board joint resistant to humidity	(12-1) 0 (-20°C)	(12-1) 0	----
		(12-2) 0 (65°C)	(12-1) 0	----

TABLE B:

MATERIAL		Q (75 Pa) INITIAL 02-91	Q (75 Pa) FINAL 07-91	Q
NO.	DESCRIPTION	$m^3/h-m$	$m^3/h-m$	S %
14	Adhesive tape on heat set olefine paper joint	(14-1) 0.0276 (20°C) (14-2) 0.0315(-20°C) (14-3) 0.0258 (65°C)	0.0252 0.0307 NIL TIGHTNESS	- 9 % - 2 % ----
15	Adhesive tape on perforated polyethylene air barrier joint	(15-1) 0.7740 (20°C) (15-2) 1.5452(-20°C) (15-3) 3.1669 (65°C)	0.5276 0.5257 2.2351	-32 % -66 % -23 %
16	Interior sealing joint (Acrylic)	0 (20°C)	0	----
17	Interior sealing joint (Acrylic)	0 (20°C)	0	----
18	Interior sealing joint (Silicone)	0 (20°C)	0	----
19	Interior sealing joint (Silicone)	0 (20°C)	0	----
20	Exterior sealing joint (Acrylic)	(20-1) 0 (-20°C) (20-2) 0 (65°C)	0 0.9998	---- ----
21	Exterior sealing joint (Acrylic)	(21-1) 0 (-20°C) (21-2) 0 (65°C)	0 NIL TIGHTNESS	---- ----
22	Exterior sealing joint (Silicone)	(22-1) 0 (-20°C) (22-2) 0 (65°C)	0 0	---- ----
23	Exterior sealing joint (Acrylic)	(23-1) 0 (-20°C) (23-2) 0 (65°C)	0 0	---- ----
24	Exterior sealing joint (Acrylic)	(24-1) 0 (-20°C) (24-2) 0 (65°C)	0 0	---- ----

1.3 CONCLUSIONS

The heat set olefine paper as well as the acrylic base sealant should not be used for interfaces where the temperature may be high. In the case of heat set olefine paper bound with hooks is to be prohibited.

Given their high air tightness, the open cell backer rods, mineral wool and air barrier paper in perforated polyethelene should not be used as an air barrier.

Finally, we note the good behaviour of the silicone base sealant and the adhesive tape that adheres perfectly whatever the conditions.

2. INTRODUCTION

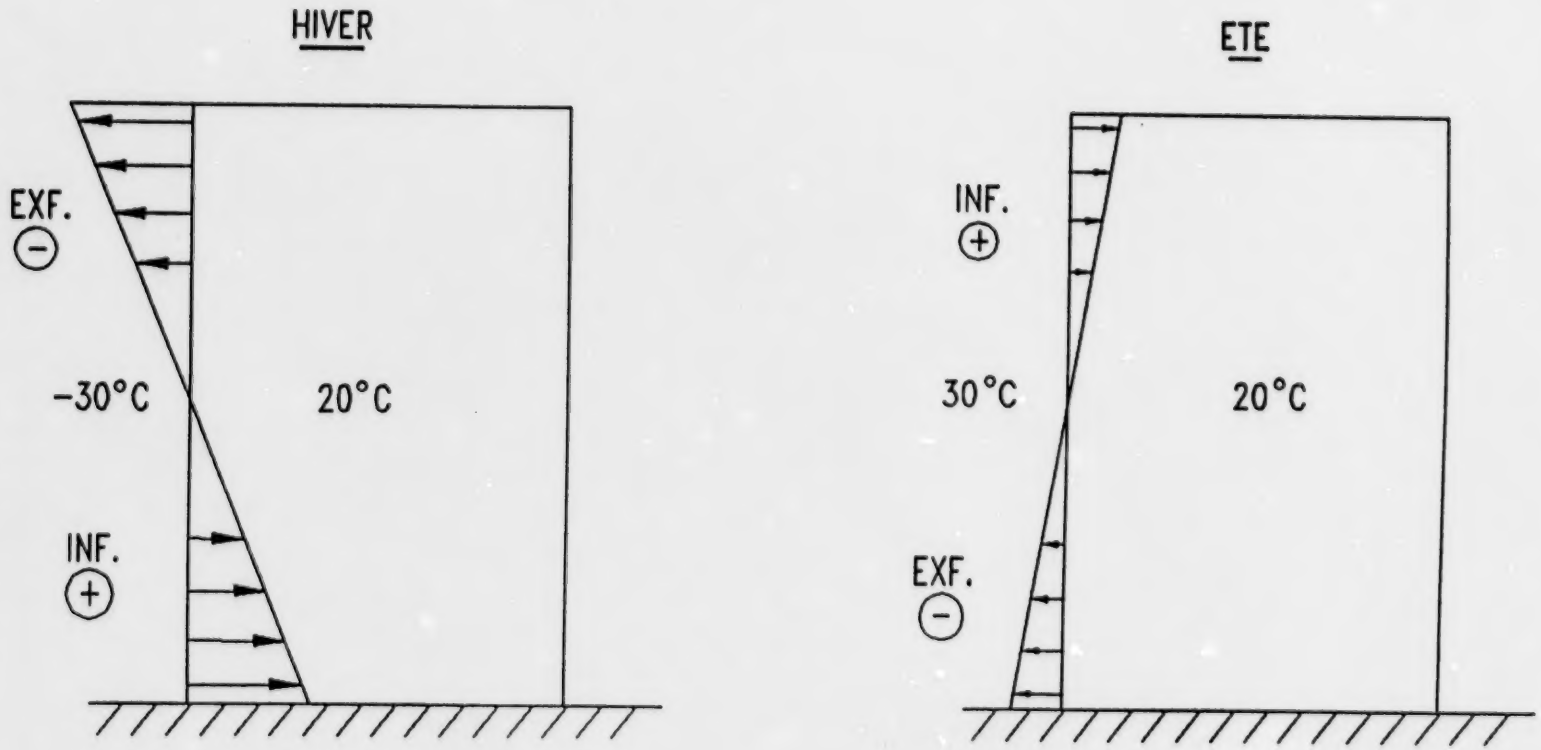
Selon sa position, le pare-air est soumis à des conditions ambiantes différentes. Dans le cas où le pare-air est localisé du côté intérieur de l'isolant, les fluctuations de température seront minimes et cette dernière se situera autour de 20° C. Par contre, de nos jours, plusieurs bâtiments d'habitation sont conçus et construits avec le pare-air situé du côté extérieur de l'isolant (ex: ruban adhésif sur des plaques de placoplâtre résistant à l'humidité ou papier pare-air de type "Tyvec"). Pour ce dernier cas, la température du pare-air peut varier, dépendant du revêtement extérieur, de -20° C durant l'hiver jusqu'à 65° C durant l'été. Etant donné que la température a un effet direct sur la résistance, l'adhérence et le fluage aux liaisons (scellant, garniture d'étanchéité et ruban gommé), elle est un facteur essentiel à considérer lors de la mise à l'essai de certains matériaux.

Le deuxième facteur important à considérer, dans cette étude pour mettre à l'essai le pare-air, est la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur provenant de l'effet cheminée, du vent et de la ventilation mécanique dans les édifices. La différence de pression totale entre l'intérieur et l'extérieur d'un bâtiment chauffé est fonction de la hauteur du bâtiment, de l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur de celui-ci, de la position de la composante à l'étude suivant la verticale et de la distribution des ouvertures dans le plan vertical. La figure 1 montre que l'intensité et la direction de l'écart de pression dépend de l'écart de température et de la saison. Durant l'hiver, l'écart de pression est positif à la base et négatif à la partie supérieure, alors que durant l'été, l'écart de pression est négatif à la base et positif à la partie supérieure.

Etant donné qu'il est rare d'avoir une distribution uniforme des ouvertures dans l'enveloppe d'un bâtiment, il est difficile de prévoir l'écart de pression réel sur les composantes de l'enveloppe.

FIGURE 1

ECART DE PRESSION DU A L'EFFET CHEMINEE



Toutefois, il existe une limitation fort bien connue, celle de l'effort requis par une personne pour ouvrir ou fermer une porte ou une fenêtre lorsque la composante est soumise à un écart de pression. Cette limite de l'effort requis est atteinte lorsque l'écart de pression se situe autour de 150 Pa.

Ces différents paramètres nous ont indiqué les conditions à appliquer pour tester les nombreux matériaux utilisés dans cette étude. Pour valider cette valeur, nous avons mesuré l'écart de pression réelle à travers l'enveloppe de deux bâtiments de 20 étages. Les mesures de pression ont été prises au dixième étage et au 20e. Les résultats sont rapportés dans la Table 1.

TABLE 1 : ECART DE PRESSION A TRAVERS L'ENVELOPPE DE DEUX BATIMENTS, (JAN 1991)

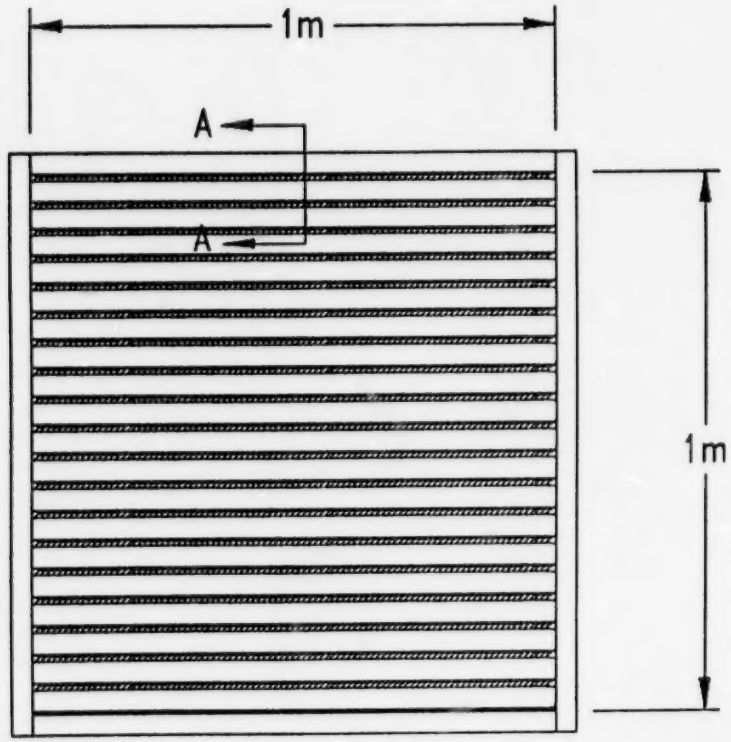
BATIMENT	ECART DE PRESSION TOTALE (Pa)	
	10e étage (≈ 30 m)	20 étage (≈ 60 m)
1	67	139
2	72	146

2.1 DESCRIPTION DES ECHANTILLONS

Tous les échantillons ont été construits de sorte que la longueur de joint soit maximisée à l'intérieur d'une surface de 1 m^2. La figure 2 illustre la technique de fabrication d'un échantillon comportant un fond de joint à cellules fermées. Les échantillons sont construits en 2" x 3" (pin). Les extrémités vissées sont scellées afin d'éviter toutes fuites autre que celle provenant du joint lui-même. La figure 3 montre comment ont été construits les échantillons qui simulaient des joints bois - aluminium. Dans ce cas, la plaque d'aluminium possédait une extrémité libre lui permettant de se déplacer en fonction de la température ambiante. Ce joint de dilatation était nécessaire pour palier aux mouvements différentiels entre le bois et l'aluminium. Au tableau 1, on retrouve la liste de tous les échantillons construits, divers matériaux utilisés, ainsi que les conditions de températures appliquées.

FIGURE 2

CONSTRUCTION D'UN ECHANTILLON TYPE



SECTION A–A (AGRANDIE)

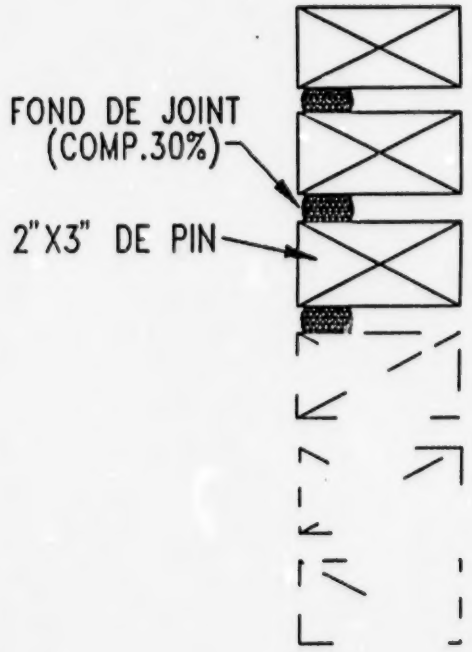


FIGURE 3

DESSIN D'ASSEMBLAGE,ECHANTILLONS AVEC ALUMINIUM

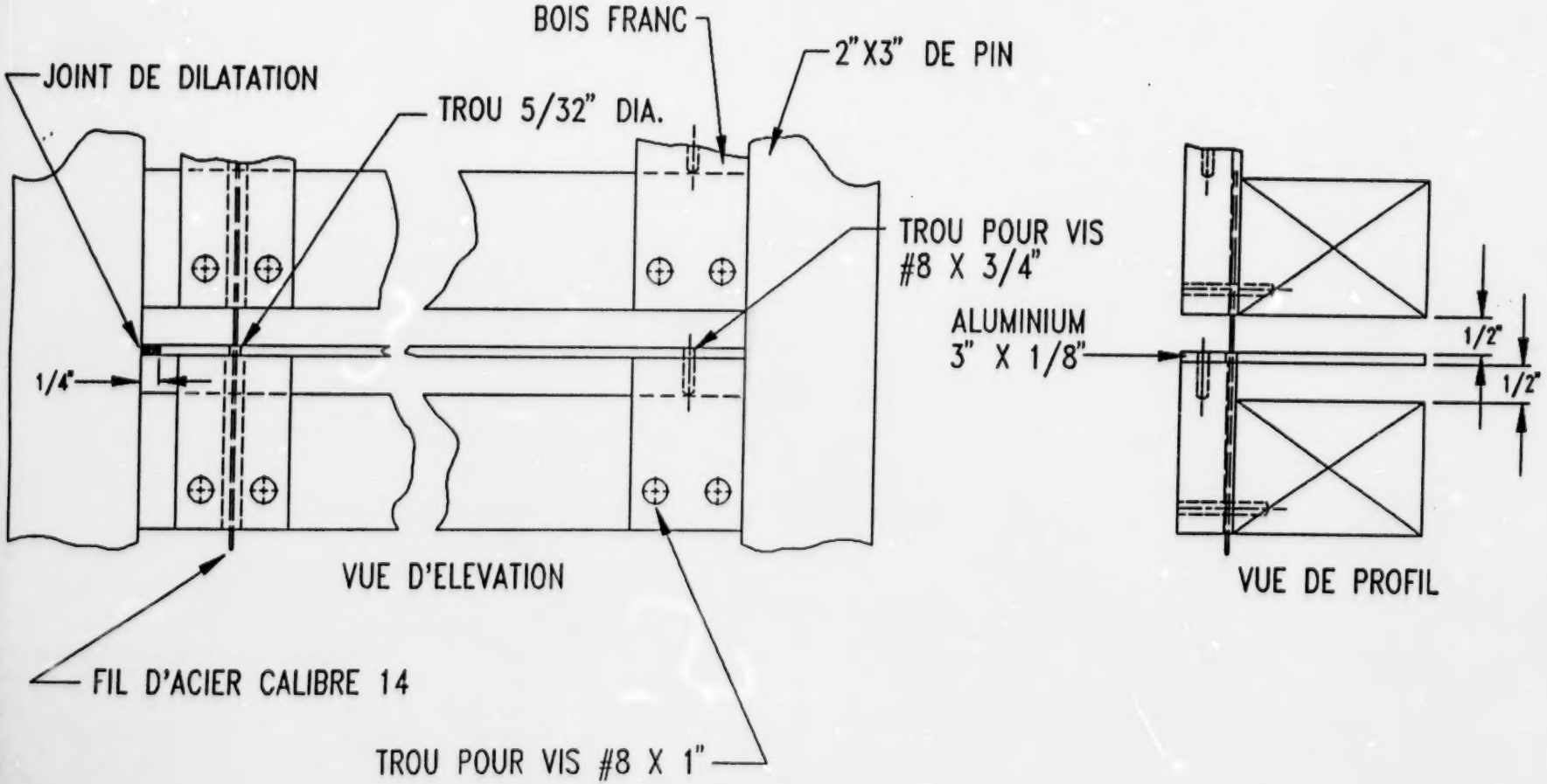


TABLEAU 1: MATERIAUX OU ASSEMBLAGES MIS A L'ESSAI

MATERIAUX		TEMPERATURE D'ESSAI (°C)	NOMBRE TOTAL D'ECHANTILLON
NO.	DESCRIPTION		
1	Fond de joint à cellules fermées (compression initiale = 30 %)	20	1
2	Fond de joint à cellules fermées (compression initiale = 50 %)	20	1
3	Boudin à cellules ouvertes (comp. initiale = 20%)	20	1
4	Boudin à cellules ouvertes (comp. initiale = 40%)	20	1
5	Laine minérale (faible densité de compaction)	20	1
6	Laine minérale (moyenne densité de compaction)	20	1
7	Laine minérale (forte densité de compaction)	20	1
8	Polyéthylène + laine minérale	20	1
9	Garniture EPDM ("Gap - Gasket")	20	1
10	Bois - uréthane - aluminium	20	1
11	Ruban adhésif sur joint de placoplâtre résistant à l'humidité. (Ecartement = 1/8")	-20 (11-1) 65 (11-2)	1 1

TABLEAU 1: (SUITE)

MATERIAUX		TEMPERATURE D'ESSAI (°C)	NOMBRE TOTAL D'ECHANTILLON
NO.	DESCRIPTION		
12	Ruban adhésif sur joint de placoplâtre résistant à l'humidité. (Ecartement = 1/4")	-20 (12-1) 65 (12-2)	1 1
14	Ruban adhésif sur joint de papier oléfine thermolié	20 (14-1) -20 (14-2) 65 (14-3)	1 1 1
15	Ruban adhésif sur joint de pare-air en polyéthylène perforé	20 (15-1) -20 (15-2) 65 (15-3)	1 1 1
16	Joint de scellement intérieur (Acrylique) - Largeur = 1/4" - Bois - scellant - alu. - Fond de joint	20	1
17	Joint de scellement intérieur (Acrylique) - Largeur = 1/2" - Bois - scellant - alu. - Fond de joint	20	1
18	Joint de scellement intérieur (Silicone) - Largeur = 1/4" - Bois - scellant - alu. - Fond de joint	20	1
19	Joint de scellement intérieur (Silicone) - Largeur = 1/2" - Bois - scellant - alu. - Fond de joint	20	1
20	Joint de scellement extérieur (Acrylique) - Largeur = 1/4" - Bois - scellant - alu. - Fond de joint	-20 (20-1) 65 (20-2)	1 1

TABLEAU NO. 1: (SUITE)

MATERIAUX		TEMPERATURE D'ESSAI (°C)	NOMBRE TOTAL D'ECHANTILLON
NO.	DESCRIPTION		
21	Joint de scellement extérieur (Acrylique) - Largeur = 1/2" - Bois - scellant - alu. - Fond de joint	-20 (21-1) 65 (21-2)	1 1
22	Joint de scellement extérieur (Silicone) - Largeur = 1/4") - Bois - scellant - alu. - Fond de joint	-20 (22-1) 65 (22-2)	1 1
23	Joint de scellement extérieur (Acrylique) - Largeur = 0 -Copeaux de bois-scellant en surface - copeaux de bois	-20 (23-1) 65 (23-2)	1 1
24	Joint de scellement extérieur (Acrylique) - Largeur = 1/8" - Copeaux de bois - scellant - copeaux de bois	-20 (24-1) 65 (24-2)	1 1
Nombre total d'échantillons		65 -20 20	9 9 16

2.2 DESCRIPTION DES CAISSONS

L'étude expérimentale a nécessité la construction de trois caissons. Un caisson dont la température ambiante est 20°C, le deuxième -20°C et le dernier 65°C. La figure 4 illustre le principe de conception de ces caissons. Les quatre murs, ainsi que le plancher et le plafond, sont isolés pour réduire au maximum les échanges de chaleur avec le milieu ambiant. Au centre, le caisson est séparé en deux compartiments par l'ensemble des échantillons soumis à l'essai. Tous les joints de la structure de ce mur sont scellés pour que l'écoulement d'air résultant de la différence de pression ne se fasse qu'à travers des joints des échantillons.

L'écart de pression de 150 Pa est assuré par un ventilateur qui cause une dépression d'un côté, et une surpression de l'autre. Pour les caissons à haute et à basse température, la température désirée est maintenue par un serpentin de chauffage ou de refroidissement. Des brasseurs d'air sont localisés à la partie inférieure des deux côtés du mur central pour assurer l'uniformité de la température. La température intérieure de l'air ambiant des deux côtés des échantillons est maintenue à ± 1°C de la température d'essai en utilisant un volet de dérivation qui permet à l'air de se déplacer d'un côté à l'autre des échantillons, tout en assurant le maintient de l'écart de pression à travers les échantillons égal à 150 Pa.

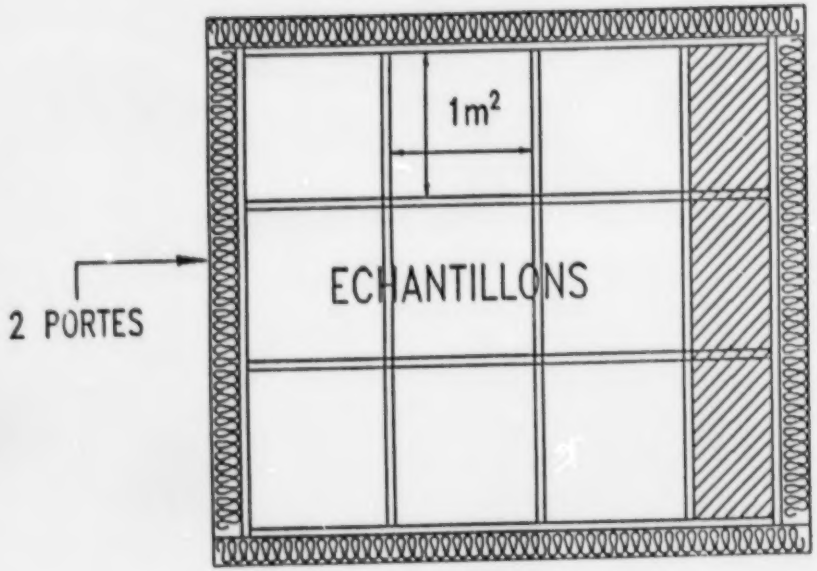
3. METHODOLOGIE

3.1 MESURE DE L'ETANCHEITE INITIALE

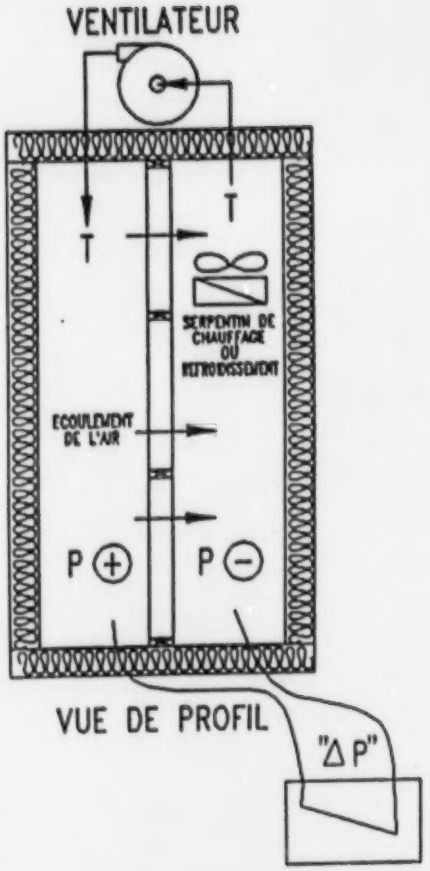
Tous les échantillons ont été testés en conformité avec la norme ASTM E283. C'est-à-dire que les fuites d'air ont été mesurées pour un écart de pression de 75 Pa et T=20°C. Les résultats de ces fuites sont donnés en $m^3/h\text{-}m$ de joint. La figure 5 illustre le montage utilisé pour effectuer les mesures initiales soit, le caisson d'essai, un échantillon et les instruments de mesure. Pour la procédure complète des tests d'étanchéité, se référer au rapport "Air permeance of building material" remis à la SCHL le 17 juin 1988.

FIGURE 4

PRINCIPE DE CONCEPTION DES CAISSONS



VUE D'ELEVATION



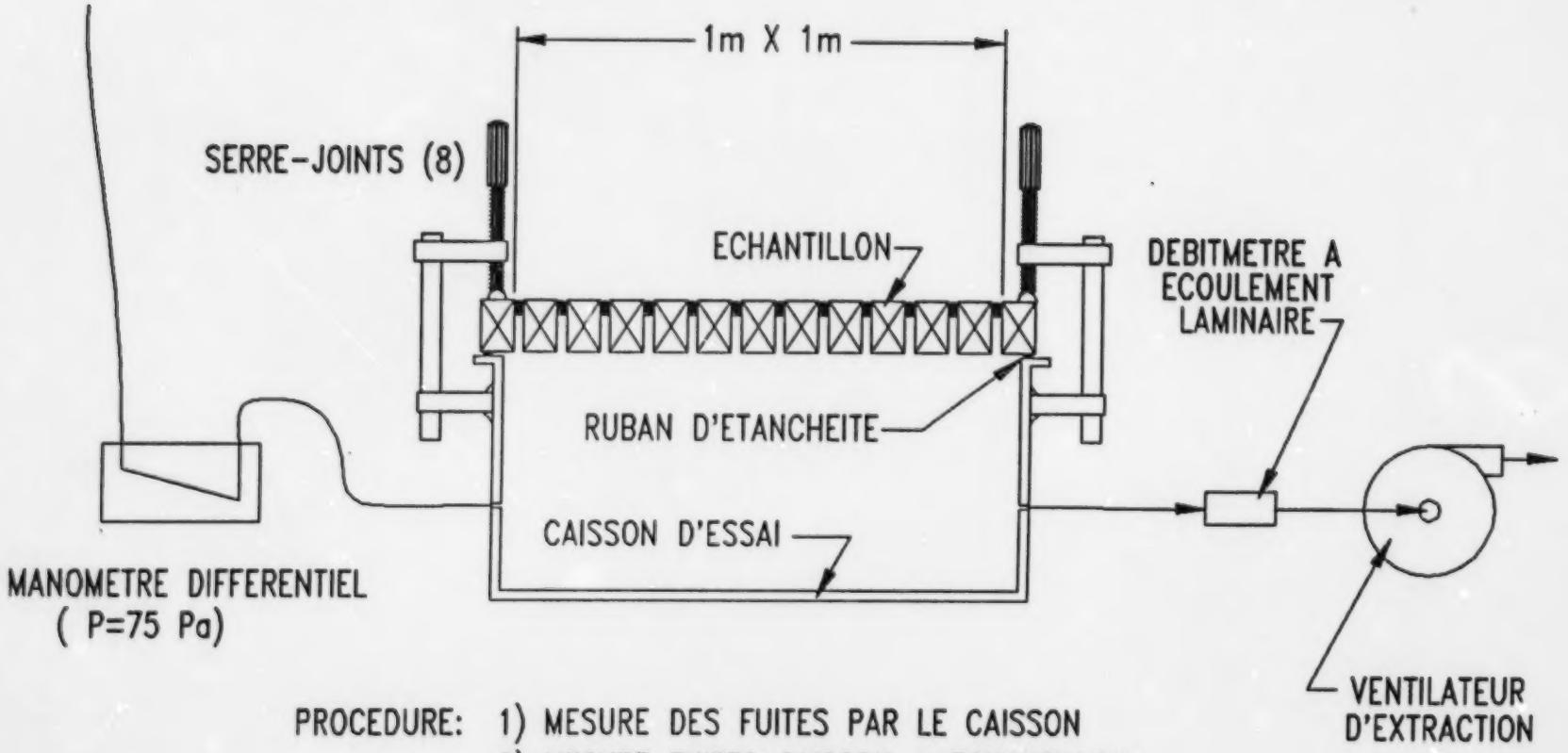
VUE DE PROFIL

MANOMETRE DIFFERENTIEL
ΔP=150 Pa (.6" H_2O.)

CAISSON #1: T=20°C,ΔP=150 Pa,NOMBRE D'ECHANTILLON:16
CAISSON #2: T=-20°C,ΔP=150 Pa,NOMBRE D'ECHANTILLON:9
CAISSON #3: T=65°C,ΔP=150 Pa,NOMBRE D'ECHANTILLON:9

FIGURE 5

MESURE DE L'ETANCHEITE INITIALE



PROCEDURE:
1) MESURE DES FUITES PAR LE CAISSON
2) MESURE FUITES CAISSON + ECHANTILLON
3) SOUSTRAIRE LES FUITES DU CAISSON DU RESULTAT ACQUIS AU POINT #2

3.2 ESSAI SOUS ECART DE PRESSION PROLONGE

Lors de l'installation des échantillons dans le mur central des caissons, le périmètre de chaque échantillon a été scellé de sorte que l'écoulement d'air ne se fassent que par les joints des échantillons ou par le volet de dérivation.

Les échantillons ont été positionnés de façon à désavantager au maximum les liaisons étudiées. Les figures 6 à 10 illustrent la direction de l'écoulement de l'air, résultant de la différence de pression, pour tous les matériaux étudiés.

A chaque semaine une inspection visuelle des échantillons était faite pour constater toute dégradation. Si jamais un échantillon était trop fortement détérioré et qu'il empêchait le maintient de l'écart de pression à travers l'ensemble des échantillons, il était enlevé et remplacé par un panneau de bois scellé. La durée totale de l'essai sous un écart de pression prolongé est de 5 mois.

3.3 MESURE DE L'ETANCHEITE FINALE

Après l'essai sous écart de pression prolongé, tous les échantillons ont été retirés des caissons et ont été resoumis à un test d'étanchéité à l'air. L'essai d'étanchéité finale est aussi réalisé conformément à la norme ASTM E 283, le test est effectué avec un écart de pression de 75 Pa et T = 20°C. Les fuites d'air sont rapportées en $m^3/h\text{-}m$ de joint. Le caisson d'essai est le même que pour l'essai d'étanchéité initiale.

FIGURE 6

ECHANTILLONS NO.1,2,3,4,5,6,7 ET 9

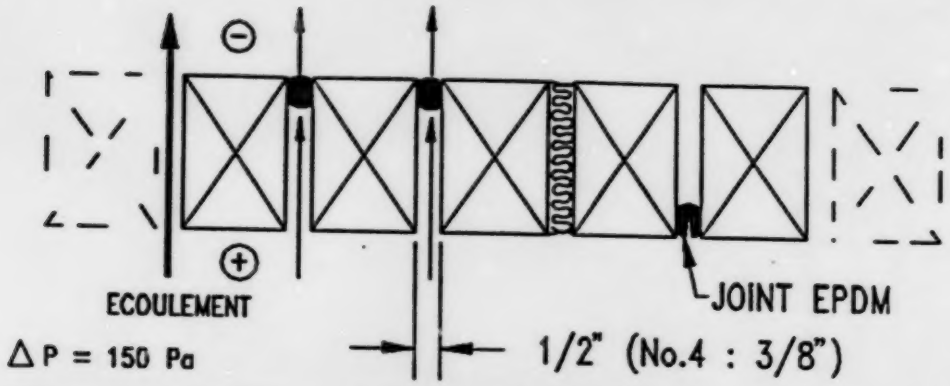


FIGURE 7

ECHANTILLON NO.8

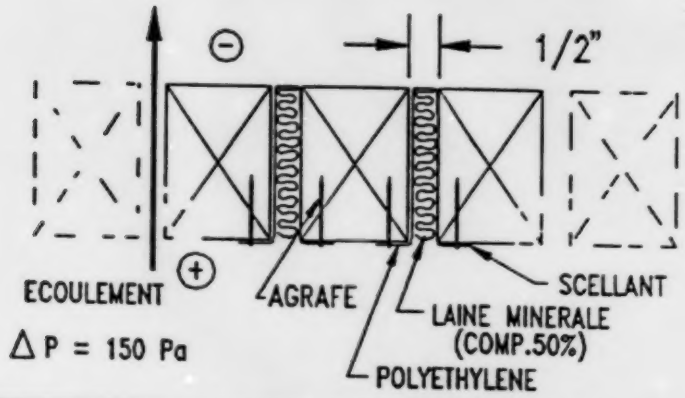


FIGURE 8

ECHANTILLON NO.10

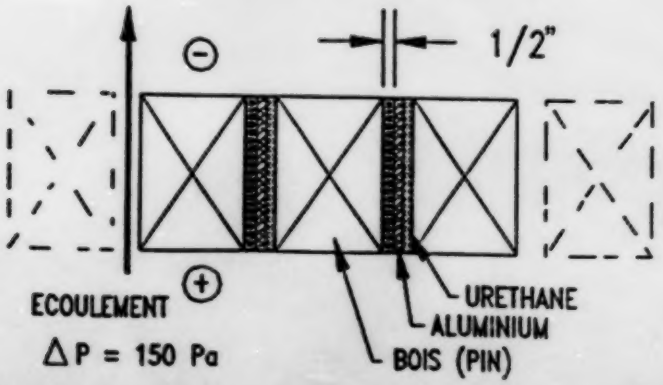


FIGURE 9

ECHANTILLONS NO.11,12,14,15,23 ET 24

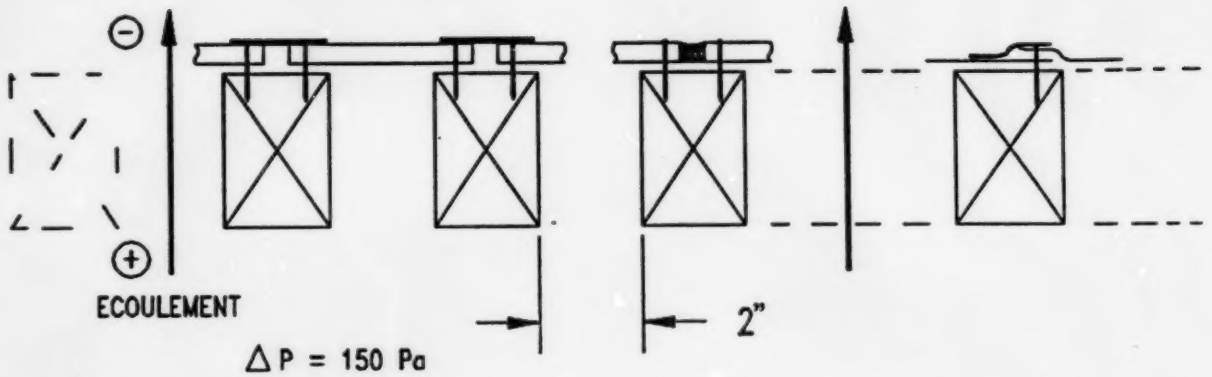
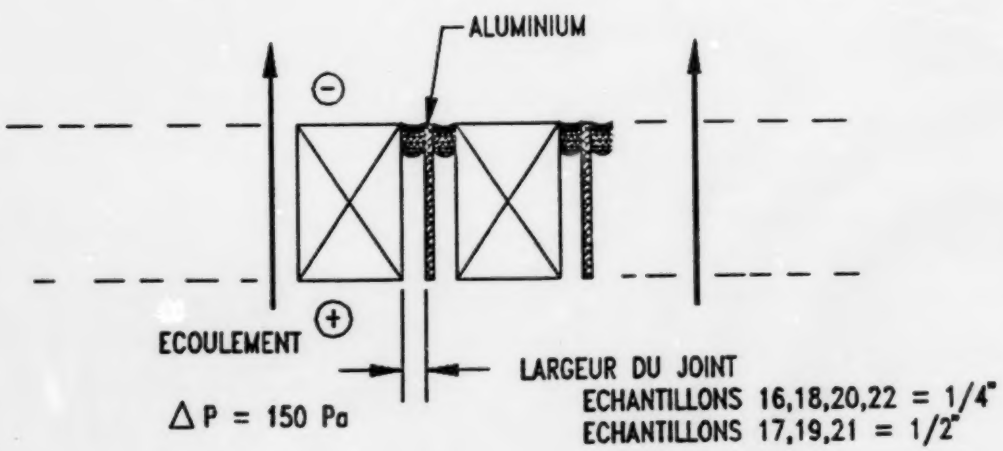


FIGURE 10

ECHANTILLONS NO.16,17,18,19,20,21 ET 22



4. RESULTATS

Le tableau 2 donne les résultats des mesures d'étanchéité initiales et finales réalisées sur les échantillons. Ces résultats expriment le volume d'air, en mètre cube, passant à travers des échantillons par heure et par longueur de 1 mètre de joint ($m^3/h-m$) et ce, pour un écart de pression de 75 Pa. La troisième colonne illustre la variation du débit volumétrique d'air par unité de longueur de fente après l'essai prolongé par rapport au débit volumétrique initial. Une variation positive indique qu'il y a augmentation des fuites d'air, alors qu'une variation négative indique une diminution des fuites d'air.

Pour certains assemblages la valeur 0 indique que le débit d'air passant à travers de l'échantillon était trop faible pour être mesuré. Deux échantillons, 14-3 et 21-2 ont été trop détériorés pour qu'il soit possible d'effectuer la lecture de l'étanchéité finale. C'est pour cette raison qu'il porte la mention "étanchéité nulle".

ETANCHEITE INITIALE ET FINALE

TABLEAU 2: MATERIAUX OU ASSEMBLAGES MIS A L'ESSAI

MATERIAUX		Q (75 Pa) INITIAL	Q (75 Pa) FINAL	δ Q
NO.	DESCRIPTION	$m^3/h\text{-}m$	$m^3/h\text{-}m$	%
1	Fond de joint à cellules fermées (compression initiale = 30 %)	0.0756 (20°C)	0.0777	+ 3 %
2	Fond de joint à cellules fermées (compression initiale = 50 %)	0.0437 (20°C)	0.0749	+71 %
3	Boudin à cellules ouvertes (comp. initiale = 20%)	23.90 (20°C)	21.86*(1)	- 8.5 %
4	Boudin à cellules ouvertes (comp. initiale = 40%)	12.75 (20°C)	11.78	- 8 %
5	Laine minérale (faible densité de compaction)	14.11 (20°C)	14.11	0 %
6	Laine minérale (moyenne densité de compaction)	5.232 (20°C)	5.05	- 3.5 %
7	Laine minérale (forte densité de compaction)	1.706 (20°C)	1.743	+ 2 %
8	Polyéthylène + laine minérale	0.5888 (20°C)	0.5647	- 4 %
9	Garniture EPDM ("Gap - Gasket")	0.0638 (20°C)	0.0787	+23 %
10	Bois - uréthane - aluminium	0.0602 (20°C)	0.0599	- 0.5%
11	Ruban adhésif sur joint de placoplâtre résistant à l'humidité. (Ecartement = 1/8")	(11-1) 0 (-20°C) (11-2) 0 (65°C)	(11-1) 0 (11-2) 0	—— ——

TABLEAU 2: (SUITE)

MATERIAUX		Q (75 Pa) INITIAL	Q (75 Pa) FINAL	δ Q
NO.	DESCRIPTION	$m^3/h-m$	$m^3/h-m$	%
12	Ruban adhésif sur joint de placoplâtre résistant à l'humidité. (Ecartement = 1/4")	(12-1) 0 (-20°C) (12-2) 0 (65°C)	(12-1) 0 (12-1) 0	—— ——
14	Ruban adhésif sur joint de papier oléfine thermolié	(14-1) 0.0276 (20°C) (14-2) 0.0315 (-20°C) (14-3) 0.0258 (65°C)	0.0252 0.0307 ETANCHEITE NULLE	- 9 % - 2 % ——
15	Ruban adhésif sur joint de pare-air en polyéthylène perforé	(15-1) 0.7740 (20°C) (15-2) 1.5452 (-20°C) (15-3) 3.1669 (65°C)	0.5276 0.5257 2.2351	-32 % -66 % -23 %
16	Joint de scellement intérieur (Acrylique) - Largeur = 1/4" - Bois - scellant - alu. - Fond de joint	0 (20°C)	0	——
17	Joint de scellement intérieur (Acrylique) - Largeur = 1/2" - Bois - scellant - alu. - Fond de joint	0 (20°C)	0	——
18	Joint de scellement intérieur (Silicone) - Largeur = 1/4" - Bois - scellant - alu. - Fond de joint	0 (20°C)	0	——
19	Joint de scellement intérieur (Silicone) - Largeur = 1/2" - Bois - scellant - alu. - Fond de joint	0 (20°C)	0	——
20	Joint de scellement extérieur (Acrylique) - Largeur = 1/4" - Bois - scellant - alu. - Fond de joint	(20-1) 0 (-20°C) (20-2) 0 (65°C)	0 0.9998	—— ——

TABLEAU NO. 2: (SUITE)

MATERIAUX		Q (75 Pa) INITIAL	Q (75 Pa) FINAL	δ Q
NO.	DESCRIPTION	$m^3/h-m$	$m^3/h-m$	%
21	Joint de scellement extérieur (Acrylique) - Largeur = 1/2" - Bois - scellant - alu. - Fond de joint	(21-1) 0 (-20°C) (21-2) 0 (65°C)	0 ETANCHEITE NULLE	—— ——
22	Joint de scellement extérieur (Silicone) - Largeur = 1/4") - Bois - scellant - alu. - Fond de joint	(22-1) 0 (-20°C) (22-2) 0 (65°C)	0 0	—— ——
23	Joint de scellement extérieur (Acrylique) - Largeur = 0 -Copeaux de bois-scellant en surface - copeaux de bois	(23-1) 0 (-20°C) (23-2) 0 (65°C)	0 0	—— ——
24	Joint de scellement extérieur (Acrylique) - Largeur = 1/8" - Copeaux de bois - scellant - copeaux de bois	(24-1) 0 (-20°C) (24-2) 0 (65°C)	0 0	—— ——

* (1) Deux des 17 joints initiaux de l'échantillon ont dû être bouchés, car les boudins étaient complètement sortis du joint. Cette valeur est celle des 15 joints restants qui ont résistés jusqu'à la fin du test.

5. DISCUSSIONS ET OBSERVATIONS

Echantillons:No. 1- Fond de joint à cellules fermées, compression 30%
Photo 1. (Fond de joint de 3/4" dans joint de 1/2")

No. 2- Fond de joint à cellules fermées compression 50%
Photo 2. (Fond de joint de 1" dans joint 1/2")

Le fond de joint à cellules fermées est un matériau stable et assez étanche dépendant de son taux de compression. Les pertes principales sont attribuables aux extrémités des joints qui doivent être installés avec soin. La différence de débit initial et final de l'échantillon no. 2 provient d'un joint qui s'est "tassé" durant les 5 mois, laissant une petite ouverture. Ceci provient du fait que ce fond de joint a été inséré en étant en extension et qu'avec le temps il a repris sa longueur normale.

Echantillons:No. 3- Boudin a cellules ouvertes compression 20%.
Photo 3. (Boudin = 5/8" dans joint = 1/2")
No. 4- Boudin à cellules ouvertes compression 40%
Photo 4. (Boudin = 5/8" dans joint = 3/8")

De par sa nature même ce boudin est un très mauvais pare-air, les cellules ouvertes n'offrant presque aucune résistance à l'air. Un faible taux de compression occasionne des problèmes de positionnement et de stabilité du fond de joint. Lors de l'essai sous écart de pression prolongé, deux boudins de l'échantillon numéro 3 ont sortis du joint et ce, après 8 jours (photo 3A). Pour compléter l'expérience nous avons dû boucher les fentes avec du ruban adhésif. Les résultats apparaissant dans le tableau 2 relatif à cet échantillon excluent ces deux dernier joints. Le boudin à cellule ouverte se comporte comme un filtre pour l'air. C'est ce qui explique l'amélioration de l'étanchéité des échantillons. Les photos 3 B et 3 C permettent d'observer le changement de couleur dû à la poussière. Cette poussière augmente l'étanchéité du boudin en bloquant partiellement les cellules.

Echantillons:No. 5- Laine minérale, faible densité de compaction (0-20%) (0 à 3/4" de laine dans joint 1/2") (photo 5).

No. 6- Laine minérale, moyenne densité de compaction (≈50%) (1" de laine dans joint 1/2") (photo 6).

No. 7- Laine minérale, forte densité de compaction (≈75%) (2" de laine dans joint 1/2") (photo 7).

Comme prévu, la laine minérale est un piètre pare-air. A faible compaction, la laine poussée par la pression avait tendance à sortir du joint un petit peu, mais pas assez pour influencer les résultats (Photo 5A). Comme pour le boudin à cellules ouvertes, la laine minérale a agit comme un filtre pour la poussière, surtout pour les échantillons no. 5 et 6 (Photo 5B). Ceci n'a eu aucune influence sur les résultats du No. 5, mais a augmenté très faiblement l'étanchéité du No. 6.

Echantillon: No. 8-Polyéthylène + laine minérale, compaction moyenne (≈ 50%) (Ref: Figure 7 et photo no. 8 et 8A).

Ce montage était proposé dans le magazine "The Journal of Light Construction (June 1990)", comme façon de combler l'espace entre la fenêtre et son trou dans le mur. Ce montage s'est avéré d'une étanchéité assez moyenne, beaucoup de pertes sont associées aux extrémités et a certain plis du polyéthylène (photo 8B et 8C). Les scellants les plus employés dans la construction courante sont les silicones et les acryliques et ni l'un ni l'autre n'adhère de façon significative au polyéthylène. Ceci rend inutile le scellant dans cette assemblage.

Echantillon: No. 9- Garniture EPDM (Photo no. 9)

Ce joint s'est avéré assez étanche, mais encore une fois le problème de l'étanchéité des extrémités est critique. La faible différence survenue entre le début et la fin du test est sans doute attribuable aux manipulations du montage et du démontage de l'échantillon qui ont accentué les pertes des bouts.

Echantillon:No. 10- Mousse d'Uréthane 1/2" entre un joint bois-aluminium (Photo 10 et 10A).

La mousse d'uréthane est un matériau très stable ne semblant aucunement être affecté par ce test, par le temps et la pression. Les résultats d'étanchéité auraient pu être supérieurs avec un joint plus large. La mousse d'uréthane est pleinement efficace dans de gros joints (<1/2"). Dans de petits joints comme ceux-ci, il se forme des crevasses que la mousse n'emplit pas ce qui laisse autant d'espace à l'air pour circuler (Photo 10B).

Echantillon: No. 11 - Ruban adhésif sur joint de placoplâtre
(11-1,-20°C) résistant à l'humidité (écart = 1/8")
(11-2,65°C) (Photo No. 11)

No. 12 - Ruban adhésif sur placoplâtre
(12-1,-20°C) (écartement =1/4")
(12-2, 65°C) (Photo 12 et 12A)

Assemblage très étanche à l'air et n'ayant subit aucune modification par le froid ou la chaleur. En aucun moment le ruban adhésif n'a semblé vouloir décoller, même en grattant légèrement pour tenter de l'arracher.

Echantillon: No. 14 - Ruban adhésif sur joint de papier oléfine thermolié.
(14-1, 20°C)
(14-2,-20°C) (Photo 14 et 14A)
(14-3,65°C)

Les tests d'étanchéité à l'air de ce papier donnent des résultats très bons mais, très rapidement, l'échantillon à 65°C montre certains problèmes.

Après 7 jours on remarque un plissement au niveau des agrafes et déjà le papier s'est arraché de quelques agrafes (Photo 14B). Après trois semaines le papier était complètement arraché des agrafes et l'échantillon est devenu gonflé comme un ballon (Photo 14C, 14D). Finalement, la charge étant rapportée seulement au périmètre, un des côtés a décollé ouvrant une large brèche (Photo 14E). A la suite de ce décollement, la pression ne pouvant plus être maintenue dans le caisson, l'échantillon a du être enlevé et remplacé par un panneau (Photo 14F).

Pour les échantillons à 20°C et -20°C, seulement le plissement a pu être observé, le papier ne s'étant pas déchiré à ces températures. Aucun des joints ruban-papier n'a décollé, cette liaison semblant être très solide. La résistance au déchirement du papier à haute température semble beaucoup plus critique. Les agrafes étaient posées à 6" (15 cm) l'une de l'autre et les joints étaient espacés de 4" (10 cm) centre en centre. Donc, la force reprise par chaque agrafe était de 2.25 N (0.52 lb). Cette technique de fixation dans les applications à haute température devrait être éliminée.

Echantillon: No. 15 - Ruban adhésif sur joint de papier pare-air en
(15-1, 20°C) polyéthylène perforé.
(15-2, -20°C) (Photo 15 et 15A)
(15-3, 65°C)

Ce pare-air est un film plastique percé de milliers de petits trous (4.3 trous/cm^2). Il est supposé agir comme pare-air en empêchant les infiltrations d'air tout en permettant à la vapeur d'eau de sortir des murs.

Ce film s'est révélé perméable à l'air, sa surface perforée ne retenant l'air que faiblement. L'échantillon 15-1 a été fabriqué avec une section de papier où les trous étaient plus fermés alors que la section qui a servi à construire le 15-3 avait des trous plus gros et ouverts. Ceci explique leurs grandes différences d'étanchéité (Photo 15B et 15C). Encore une fois, l'amélioration de l'étanchéité finale est attribuable à la poussière qui, cette fois-ci, a bouché partiellement les perforations du papier (Photo 15A).

Sous la pression, les mêmes plissements que l'on retrouvait avec le papier en fibre ont été remarqués, mais le papier ne s'est pas brisé ou arraché. De la même façon, le ruban adhésif a collé parfaitement à cette surface et aucun problème n'a été noté de ce côté.

Echantillons: No 16-Joint de scellement intérieur, 20°C
acrylique, joint: Bois-scellant-aluminium avec fond de joint.
Largeur du joint: 1/4" (Photo no. 16 et 16A)

No 17- Liaison identique à l'échantillon no. 16
Largeur du joint: 1/2" (Photo no. 17)

No 20- Joint de scellement extérieur
acrylique, joint: bois-scellant-aluminium avec fond de joint
Largeur du joint: 1/4" (Photo no. 20)
(20-1, -20°C) (20-2, 65°C).

No 21- Liaison identique à l'échantillon no. 20
Largeur du joint: 1/2" (Photo no. 21)
(21-1, -20°C) (21-2, 65°C).

L'emploi d'un scellant à base d'acrylique est très répandu dans le domaine de la construction en raison de son bas prix. Les tests d'étanchéité initiaux et finaux de ces assemblages ont été très bons sauf pour ceux soumis à haute température (65°C). Après seulement une semaine, les 2 échantillons à 65°C affichaient plusieurs déchirements le long des joints (Photo 20A, 20B, 21A). Après 2 semaines, une partie d'un des joints de l'échantillon 21-2, poussé par la pression, est complètement sorti sur plusieurs centimètres (Photo 21B). De plus, les fissures observées précédemment avaient encore progressés. Les fissures progresseront encore légèrement au cours des 2 semaines suivantes puis, elles cesseront de grandir.

Les autres échantillons à 20°C et -20°C n'ont subi aucun changement apparent qui altère leur étanchéité.

Echantillons: No 18-Joint de scellement intérieur, 20°C
Silicone, joint: bois-scellant-aluminium avec fond de joint.
Largeur du joint: 1/4" (Photo no. 18)

No 19-Liaison identique à l'échantillon no. 18
Largeur du joint: 1/2" (Photo no. 19)

No 22-Joint de scellement extérieur
Silicone, joint: bois scellant-aluminium avec fond de joint
Largeur du joint 1/4" (Photo no. 22)
(21-1, -20°C) (22-2, 65°C)

Quelque soit la température ou la largeur du joint, aucun de ces échantillons n'a subit de dommage (Photo 22A). Seul un changement de couleur est apparu, le scellant prenant une teinte jaunâtre.

Echantillons: No. 23 - Joint de scellement extérieur
Acrylique
(23-1, -20°C) Plaques de copeaux de bois avec scellant
(23-2, 65°C) en surface. (Photo 23, 23A)

No. 24 - Joint de scellement extérieur
Acrylique
(24-1, -20°C) Plaques de copeaux de bois, espacement 1/8",
(24-2, 65°C) avec scellant. (Photo 24)

A l'image des autres joints d'acrylique à 65°C, ceux-ci ont aussi fendu, autant les joints en surface que les joints de 1/8" de largeur (Photo 23B, 24A). Mais, peut-être à cause de leur plus faible exposition à la pression, ceci n'a pas modifié de façon mesurable leur étanchéité. Les échantillons à -20°C ne montrent pas de fissure. Encore une fois, c'est l'effet de la chaleur qui cause le déchirement des joints de scellant à base d'acrylique.

6. COMPARAISON DE L'ETANCHEITE DES LIAISONS AVEC LES EXIGENCES D'UNE FENETRE FIXE

Ces liaisons étant des joints fixes entre des éléments pare-air, leur étanchéité devrait rencontrer celle d'une fenêtre fixe qui elle aussi est composée de joints fixes.

Selon la norme CAN/CSA-A440-M90 le taux d'infiltration d'air maximum permis à 75 Pa pour une fenêtre fixe est de 0.25 (m^3/h-m). Le tableau 3 donne les liaisons qui satisfont le critère d'étanchéité à l'air de cette norme de référence.

Le matériau no. 14, papier oléfine thermolié, avait au départ une étanchéité suffisante, mais en raison de la faillite de l'échantillon à 65°C, il n'apparaît pas dans le tableau. La même chose s'applique au montage no 21 (joint d'acrylique extérieur 1/2").

TABLEAU 3: COMPARAISON DES LIAISONS AVEC UNE FENETRE FIXE

ECHANTILLONS RENCONTRANT LA NORME		ECHANTILLONS NE RENCONTRANT PAS LA NORME	
NO. ECHANTILLON	INFILTRATION MAXIMALE $m^3/h-m$	NO. ECHANTILLON	INFILTRATION MAXIMALE $m^3/h-m$
Fenêtre fixe Norme A440-M90	0.25	Fenêtre fixe	0.25
1- Fond de joint cellule fermé	0.078	3- Boudin à cellule ouverte	23.90
2- Fond de joint cellule fermé	0.075	4- Boudin à cellule ouverte	12.75
9- Garniture EPDM	0.079	5- Laine minérale	14.11
10- Urethane	0.060	6- Laine minérale	5.232
11- Ruban + placoplatre	0	7- Laine minérale	1.743
12- Ruban + placoplatre	0	8- Laine + polyéthylène	0.589
16- Acrylique int. 1/4"	0	15- Papier de polyéthylène	3.1669
17- Acrylique int. 1/2"	0	20- Acrylique ext.	0.999
18- Silicone 1/4"	0		
19- Silicone 1/2"	0		
22- Silicone ext.	0		
23- Acrylique sur bois	0		
24- Acrylique sur bois	0		

Note: Détérioration complète des échantillons no. 14-3 et No. 21-2.

7. CONCLUSIONS

Malgré une étanchéité satisfaisante, les fonds de joints à cellules fermées ne devraient pas être utilisés comme élément pare-air. La majorité des fuites proviennent des extrémités et elles tendent à augmenter en fonction du temps dû à une contraction et/ou à une perte de compression du fond de joint.

Les boudins à cellules ouvertes sont de très mauvais pare-air même à forte compression. S'ils ne sont pas assez compressés ils sortent du joint ou s'affaissent tout simplement. Donc, ils ne devraient jamais être utilisé seul dans le but de boucher une fente.

La laine minérale demeure un bon isolant, mais évidemment un pauvre pare-air. Même si l'idée de l'accoupler avec un film de polyéthylène est intéressante, le principe de construction de cet assemblage reste difficile à faire de façon efficace.

La garniture en caoutchouc EPDM à démontrer de bonne propriété d'étanchéité et de stabilité. Par contre, l'efficacité du joint EPDM dépend grandement de son installation qui doit être faite avec minutie.

La mousse d'uréthane est assez répandue et ses propriétés isolantes sont bien connues. Toutefois, son utilisation comme pare-air à des jonctions ou des liaisons est non recommandable. Etant un matériau très rigide il n'accepte pas de grand mouvement différentiel.

Le ruban adhésif utilisé dans cette étude a démontré sa grande adhérence sur les surfaces ou nous l'avons utilisé et dans toutes les conditions testées. Que ce soit sur le placoplâtre résistant à l'humidité, le papier oléfine ou celui en polyéthylène perforé, aucun joint n'a décollé.

Les problèmes avec le papier oléfine thermolié sont apparus très rapidement dans le caisson à 65°C. A une telle température le papier semble perdre sa faculté d'étirement et sous la pression il s'arrache des agrafes qui le retienne. Donc en pratique, si une telle chose arrive, le revêtement extérieur retiendra le papier et reprendra la force occasionnée par la pression. Le revêtement extérieur n'étant pas conçu dans ce but cela pourrait occasionner des problèmes de déformation ou d'arrachement possible.

Le scellant à base de silicone employé n'a démontré aucune faiblesse après les cinq mois de test, que ce soit au froid ou à la chaleur. Par contre, le scellant à base d'acrylique employé s'est détérioré très rapidement à haute température. Cependant, il n'a pas éprouvé de problèmes dans les deux autres caissons. Idéalement, son usage devrait être réservé pour des travaux à l'intérieur et non exposé aux intempéries.

Chose importante, dans ce processus de vieillissement accéléré toutes les détériorations majeures sont survenues durant les deux premiers mois. Passer ces deux mois, aucun changement visible n'a pu être décelé sauf le jaunissement graduel des scellants.

ANNEXE "A" - PHOTOGRAPHIES

FOND DE JOINT ET GARNITURE D'ETANCHEITE UTILISE

FOND DE JOINT A CELLULE FERME: No. 1 = 1"
No. 2 = 3/4"
No. 3 = 5/8"
No. 4 BOUDIN A CELLULE OUVERTE 5/8"
No. 5 GARNITURE EPDM

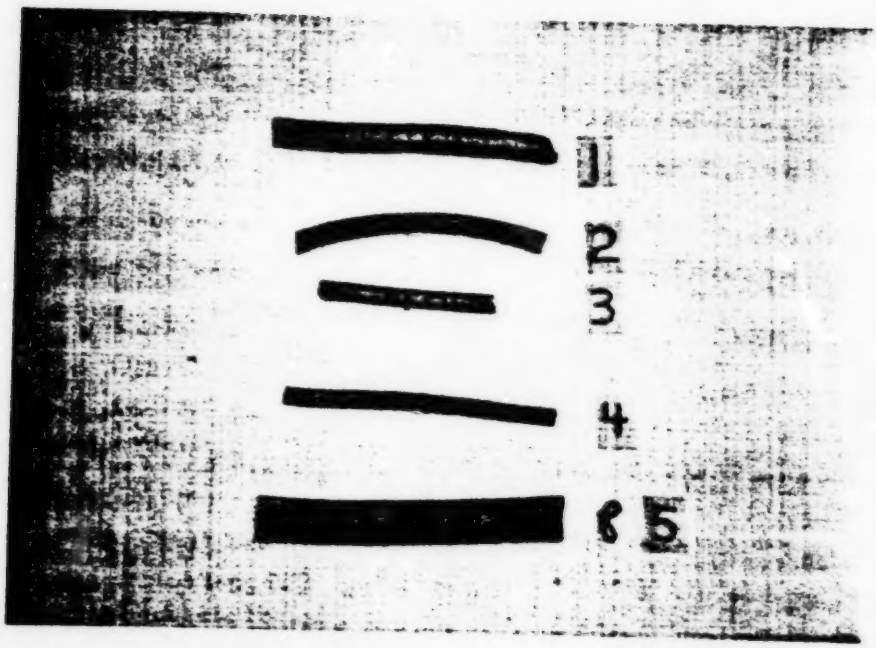


Photo No. 0

ECHANTILLON NO. 1: Fond de joint à cellules fermées (compression = 30%).

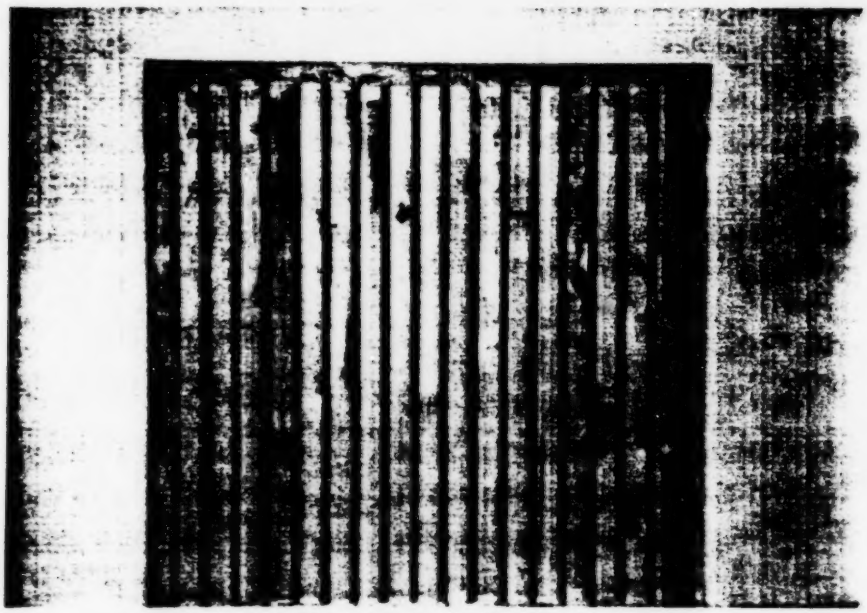


Photo No. 1

ECHANTILLON NO. 2: Fond de joint à cellules fermées (compression 50%).

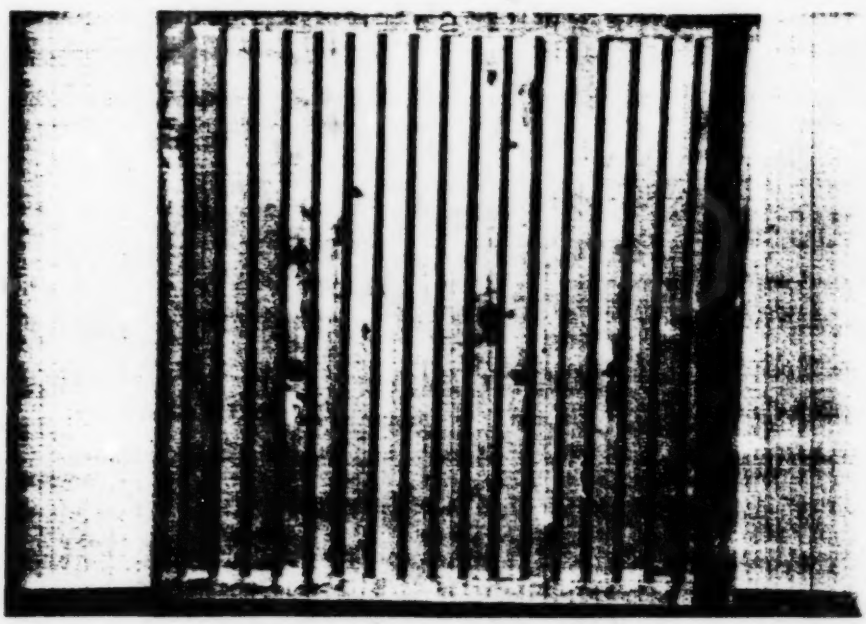


Photo No. 2

ECHANTILLON NO. 3: Boudin à cellules ouvertes (compression 20%).

Photo No. 3

Photo No. 3A

Photo No. 3B

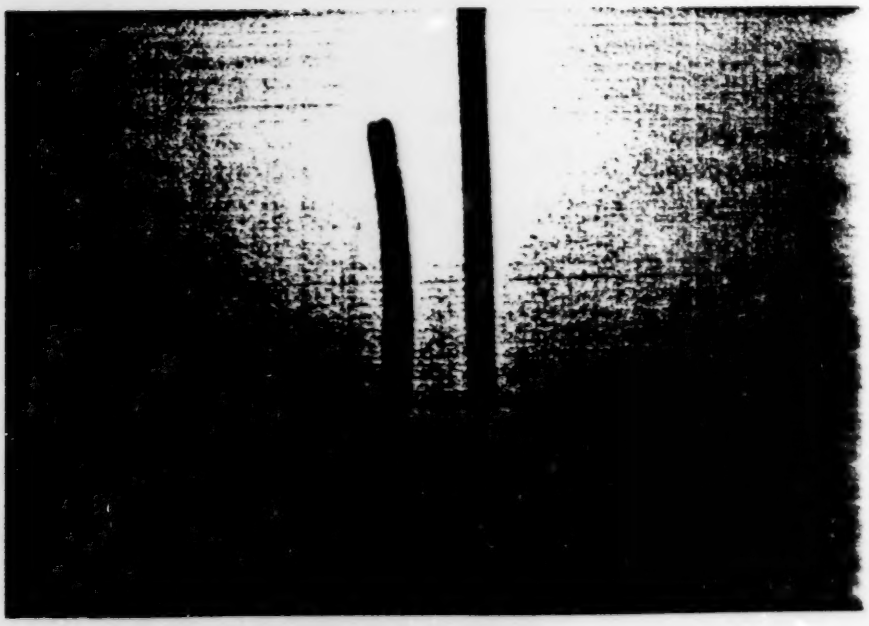


Photo no. 3C

ECHANTILLON NO. 4: Boudin à cellules ouvertes (compression 40%).

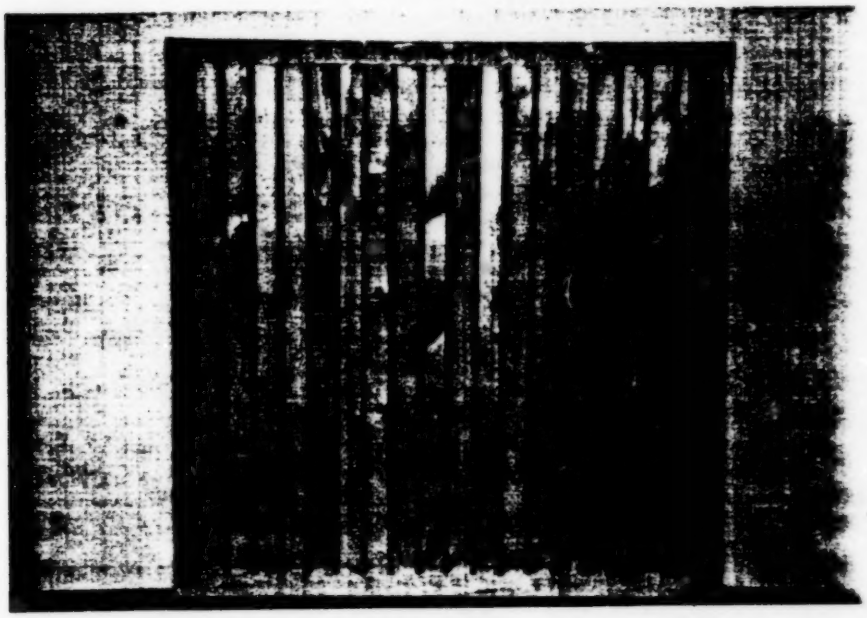


Photo No. 4

ECHANTILLON NO. 5: Laine minérale, faible compaction.

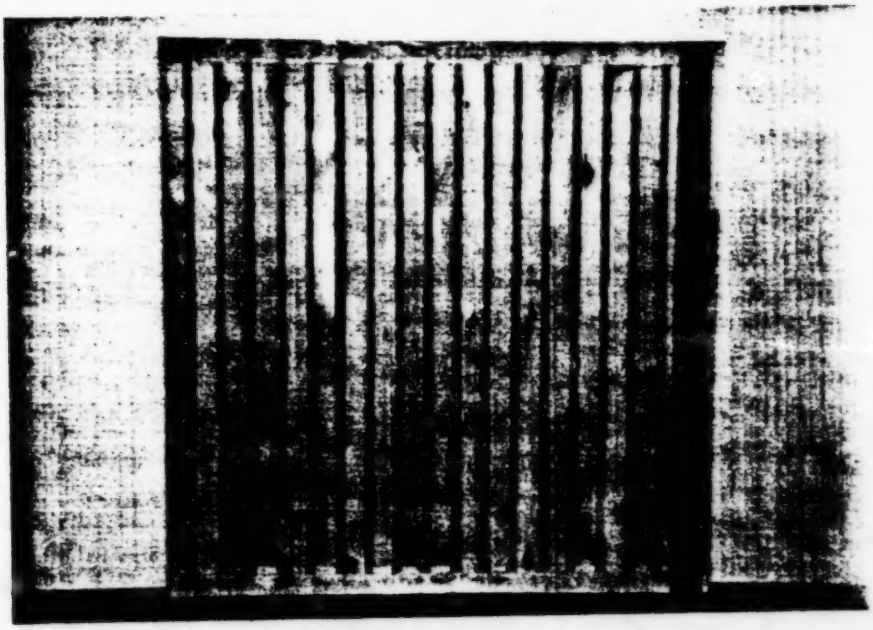


Photo No. 5

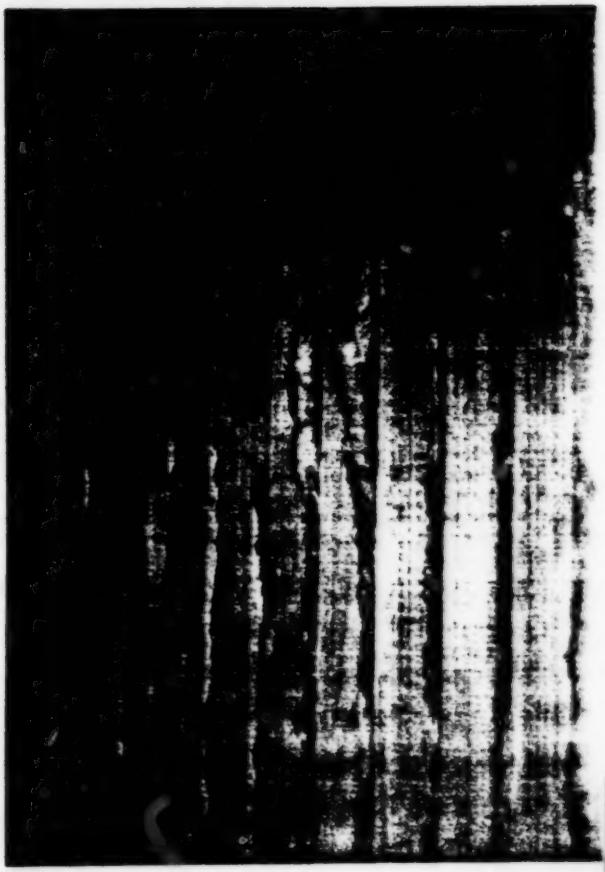


Photo no. 5A

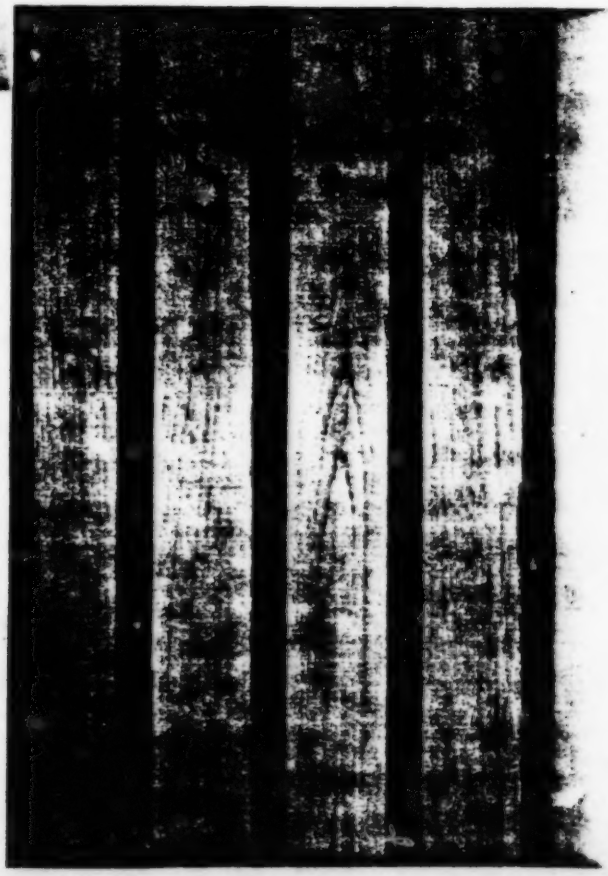


Photo no. 5B

ECHANTILLON NO. 6: Laine minérale, compaction moyenne

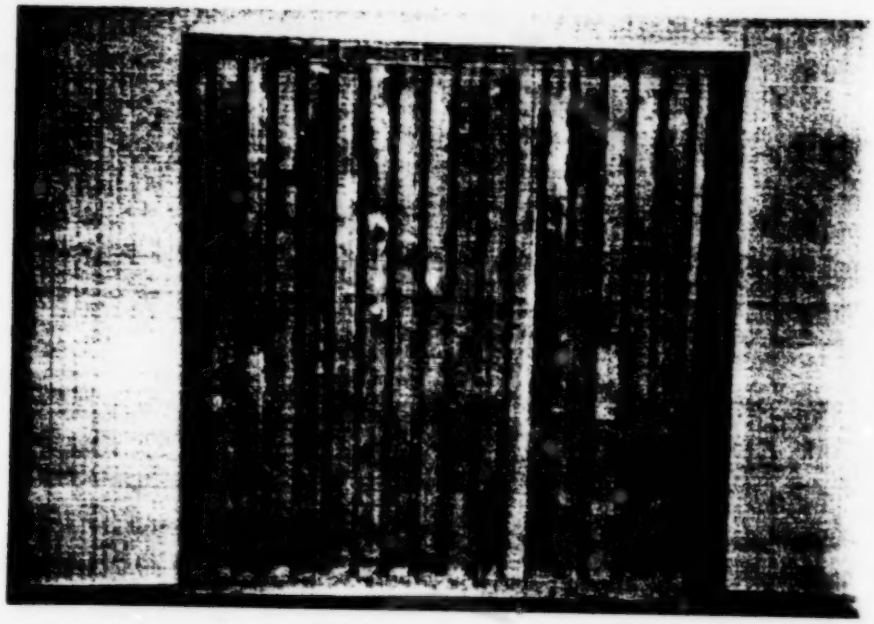


Photo No. 6

ECHANTILLON NO. 7: Laine minérale, compaction forte

Photo No. 7

ECHANTILLON NO. 8: Polyéthylène + laine minérale

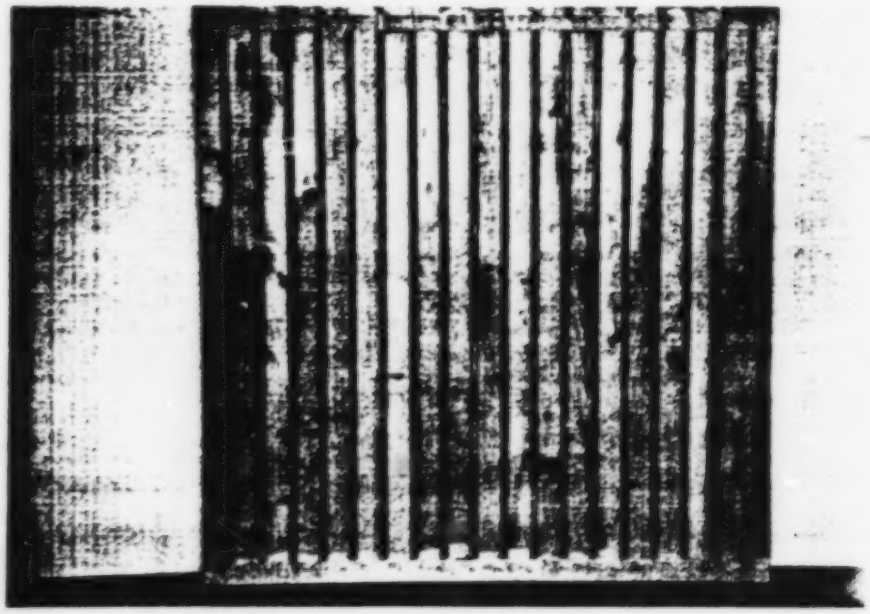


Photo No. 8

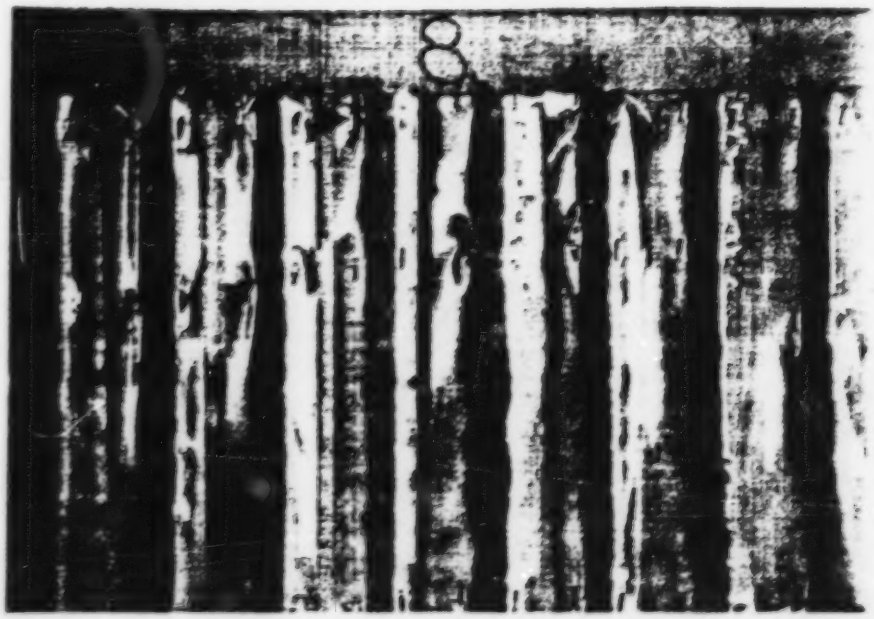


Photo No. 8A

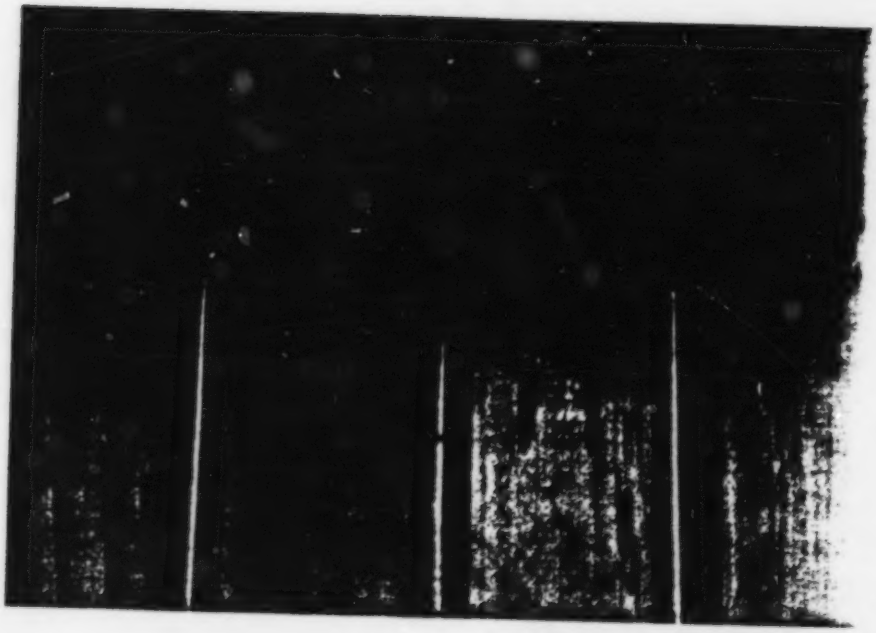


Photo No. 8B

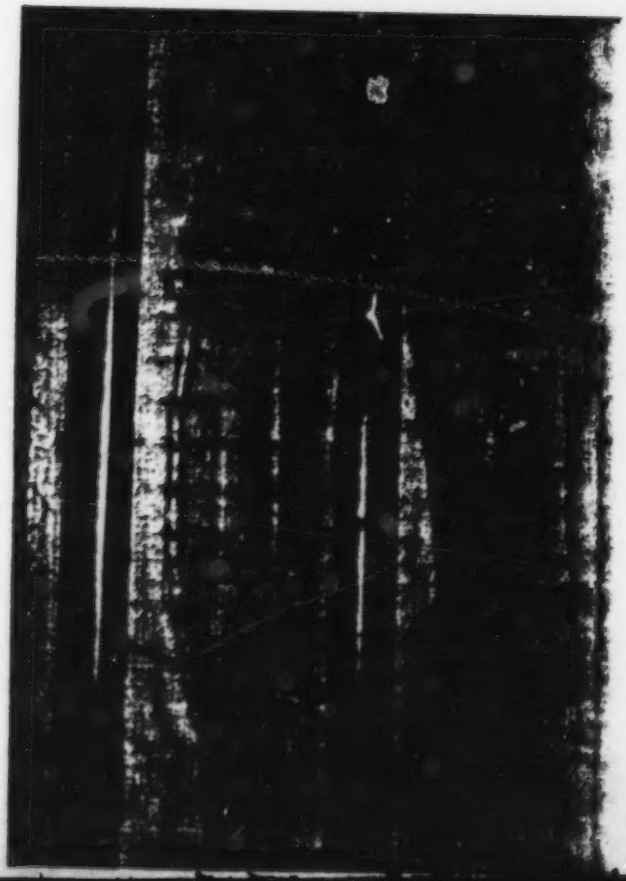


Photo No. 8C

ECHANTILLON NO. 9: Garniture d'étanchéité EPDM

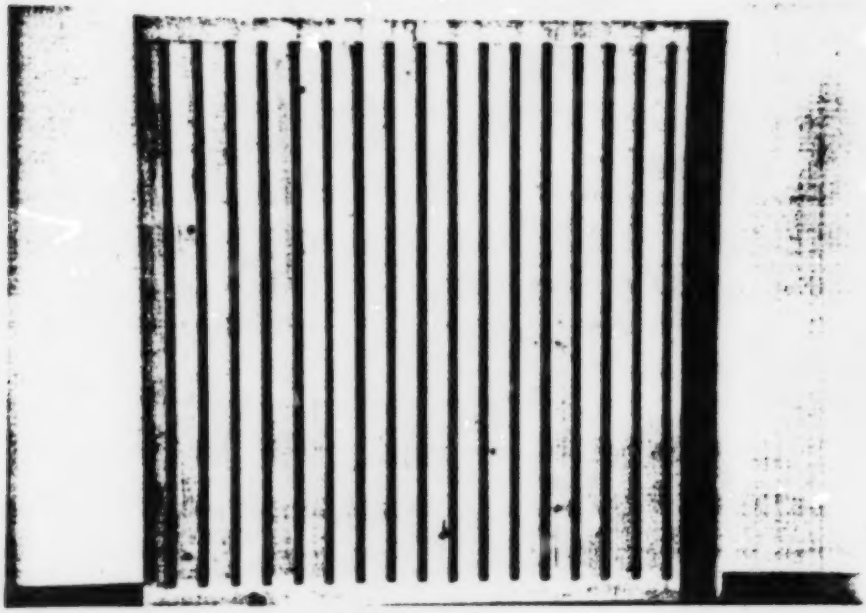


Photo No. 9

ECHANTILLON NO. 10: Joint bois-mousse d'uréthane-aluminium

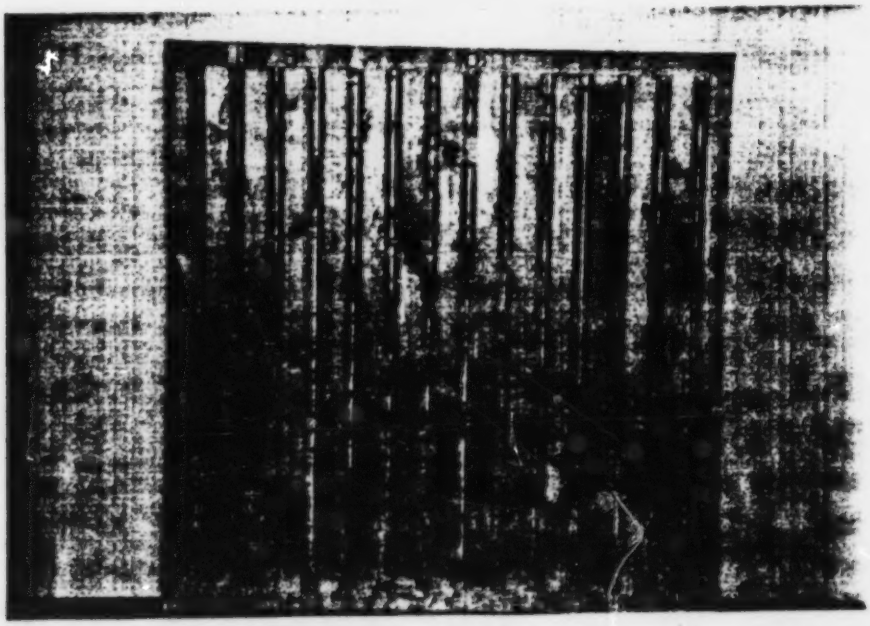


Photo No. 10

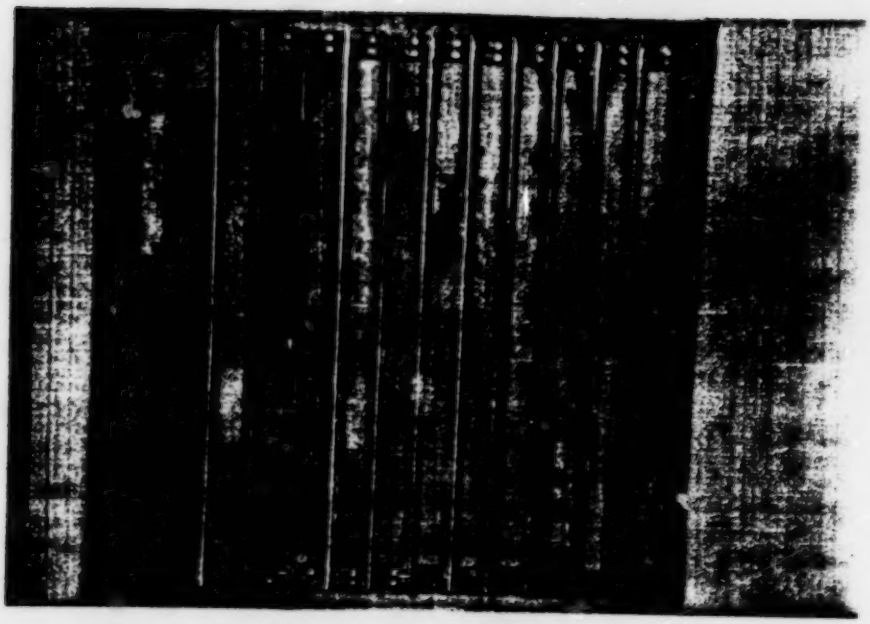


Photo No. 10A

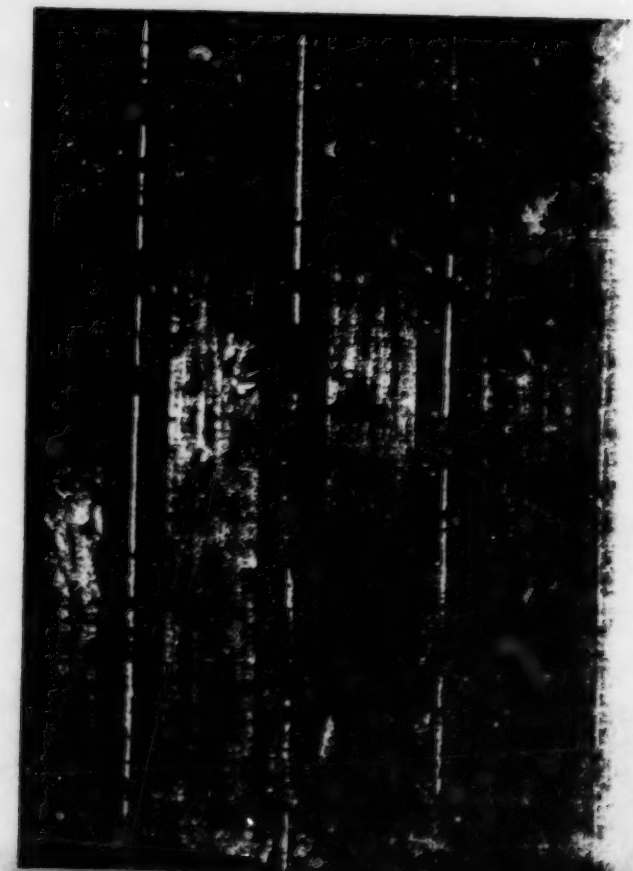


Photo No. 10 B

ECHANTILLON NO. 11: Ruban adhésif sur joint de placoplâtre résistant à l'humidité (écartement = 1/8").

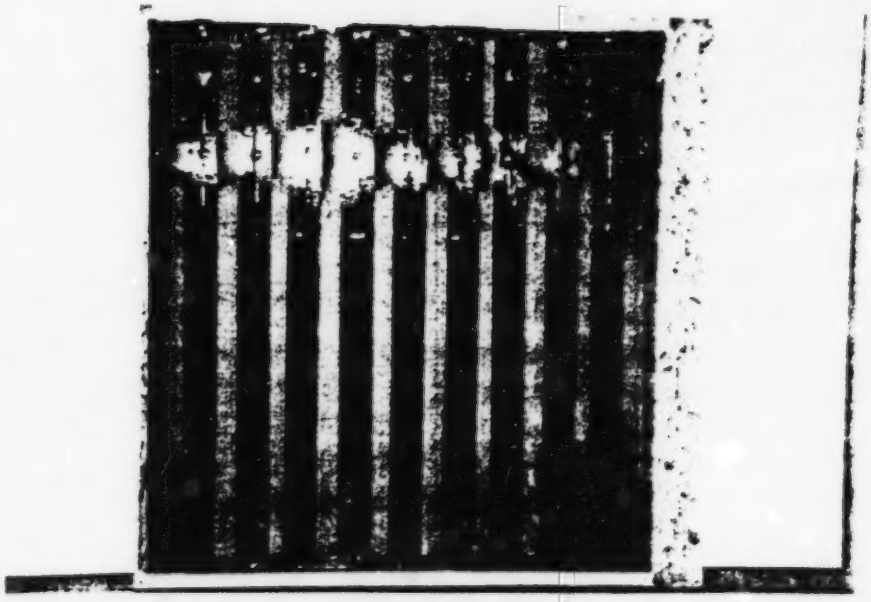


Photo No. 11

ECHANTILLON NO. 12: Ruban adhésif sur placoplâtre (écart. = 1/4").

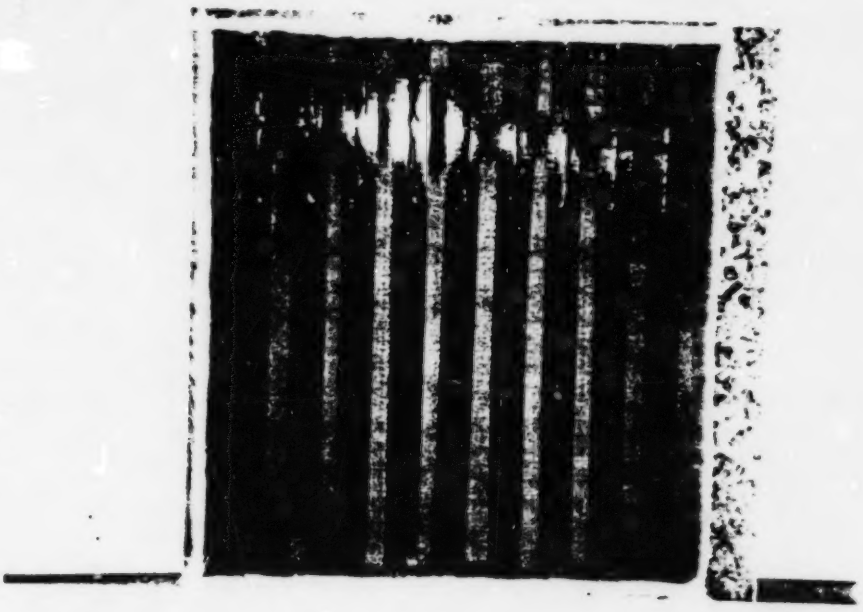


Photo No. 12

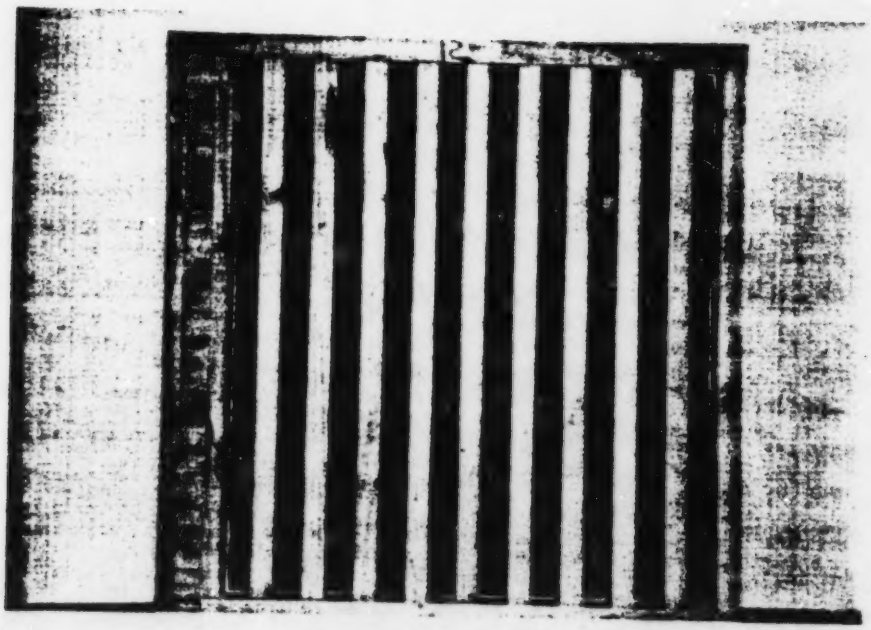


Photo No. 12A

ECHANTILLON NO. 14: Ruban adhésif sur joint de papier oléfine thermolié.

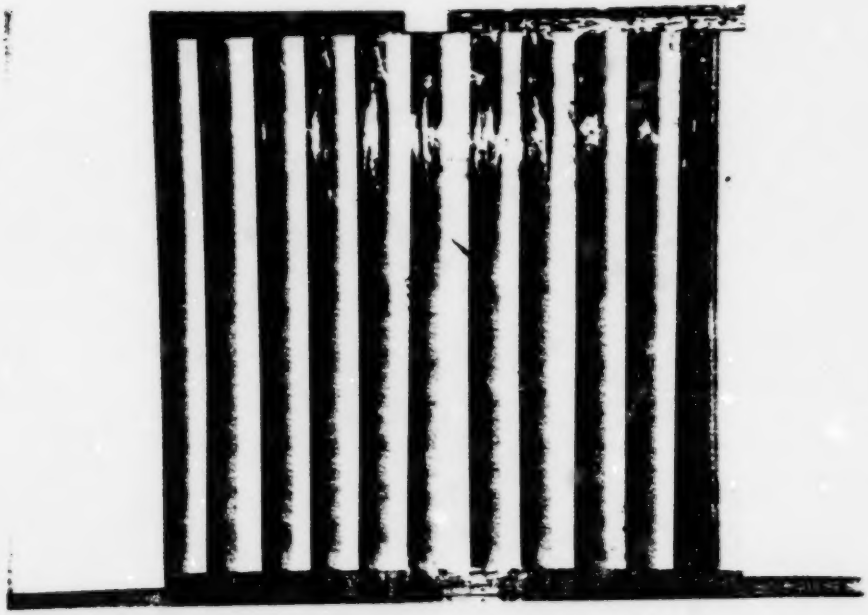


Photo No. 14

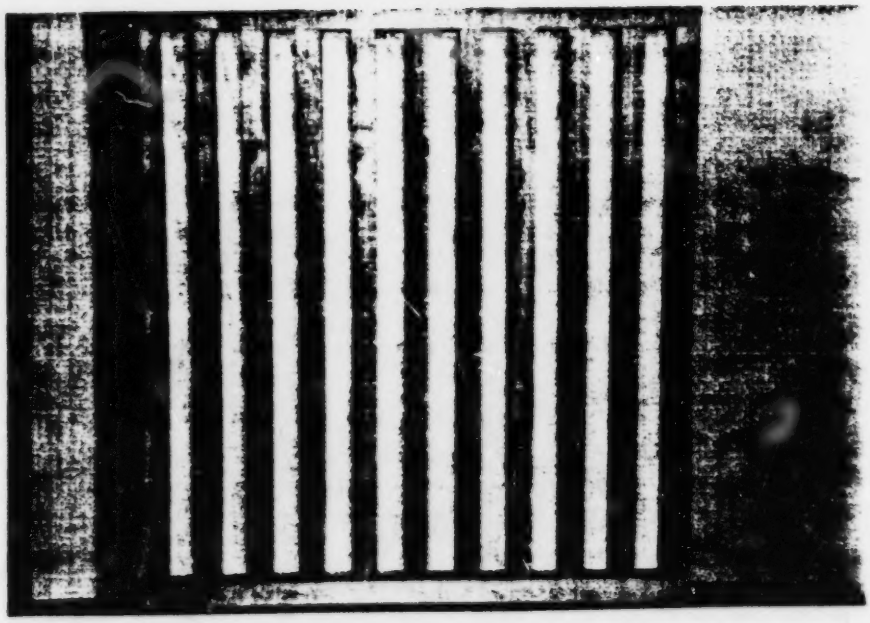


Photo No. 14A

Photo No. 14B

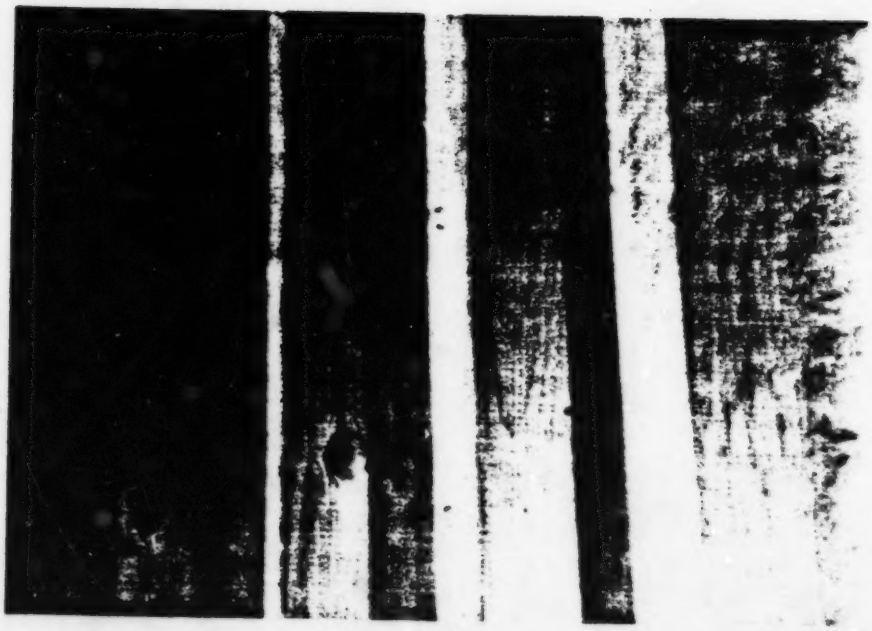


Photo No. 14C

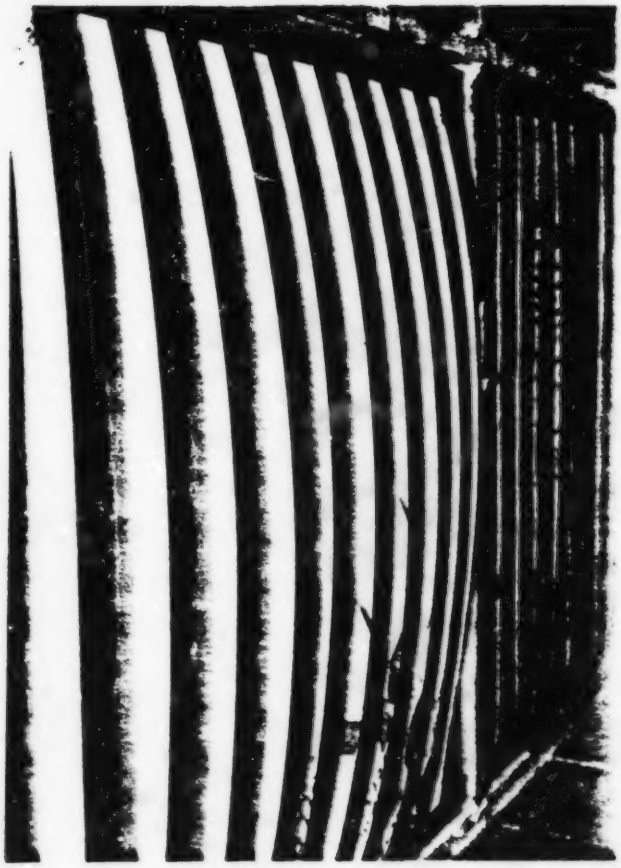


Photo No. 14D

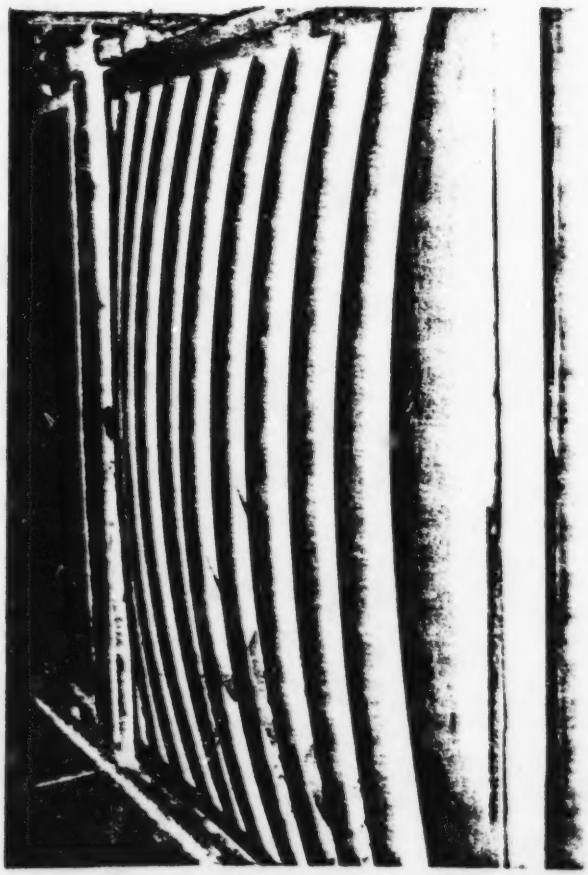


Photo No. 14E

Photo no. 14F

ECHANTILLON NO. 15: Ruban adhésif sur joint de pare-air en polyéthylène perforé.

Photo No. 15

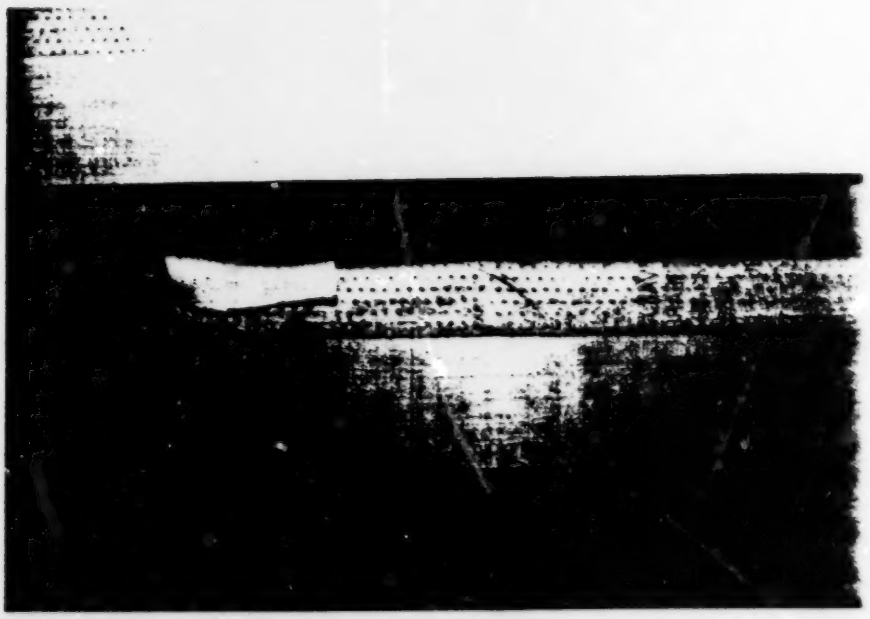


Photo No. 15A

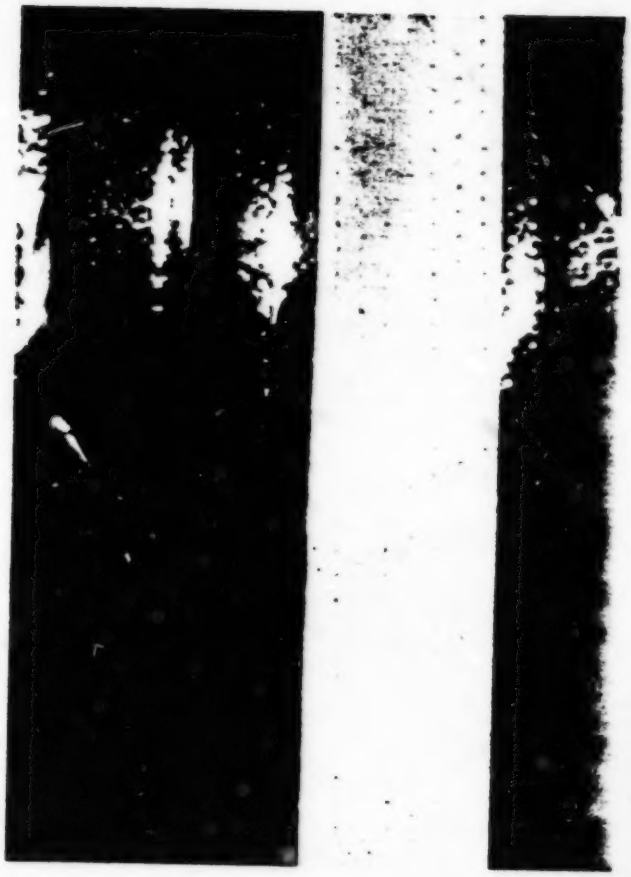


Photo no. 15B

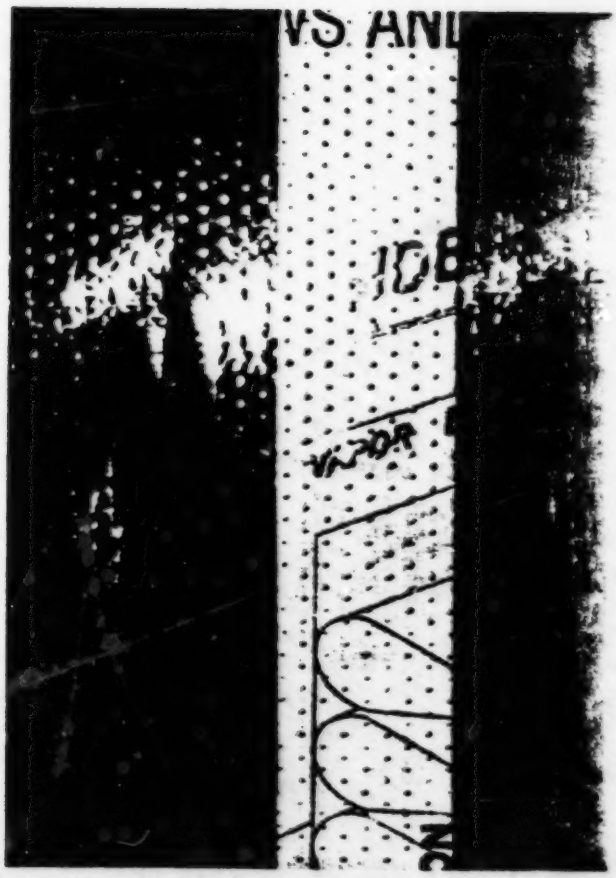


Photo No. 15C

ECHANTILLON NO. 16: Joint de scellement intérieur acrylique, largeur 1/4"

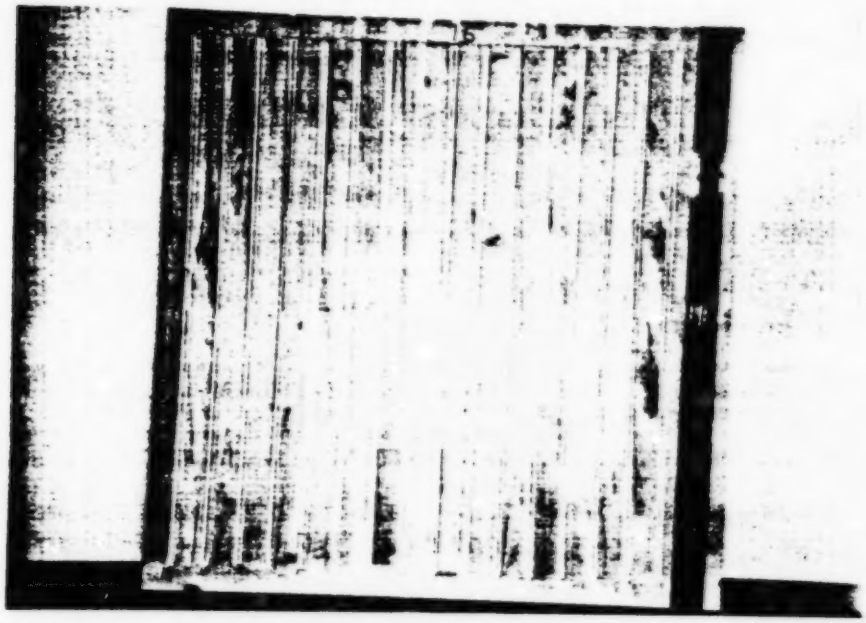


Photo No. 16

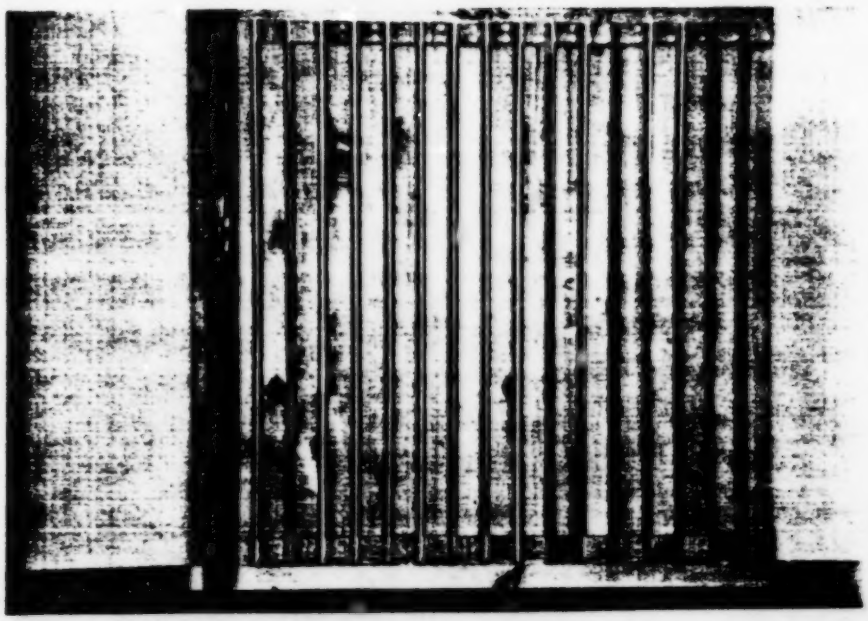


Photo No. 16A

ECHANTILLON NO. 17: Joint de scellement intérieur acrylique, largeur 1/2".

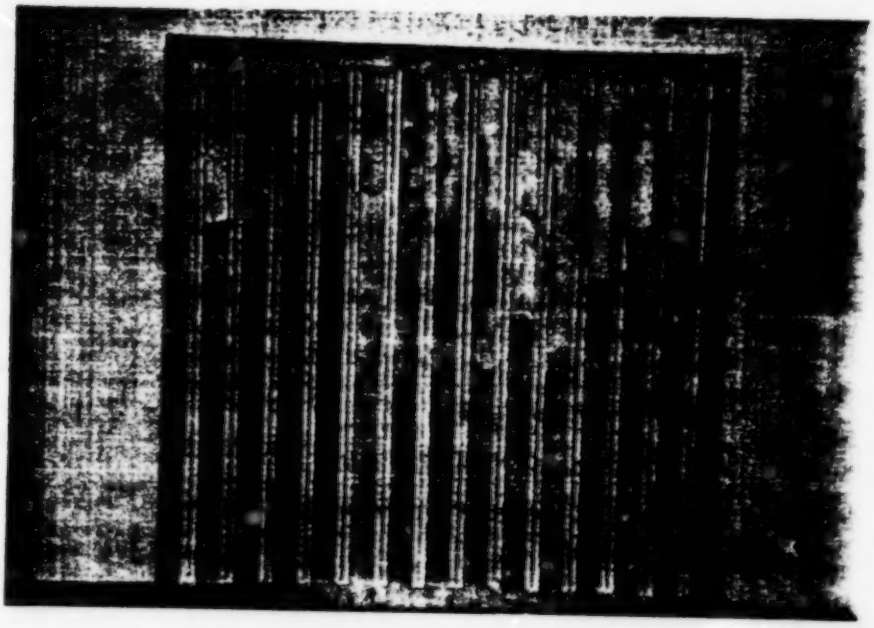


Photo No. 17

ECHANTILLON NO. 18: Joint de scellement intérieur, silicone, largeur 1/2"

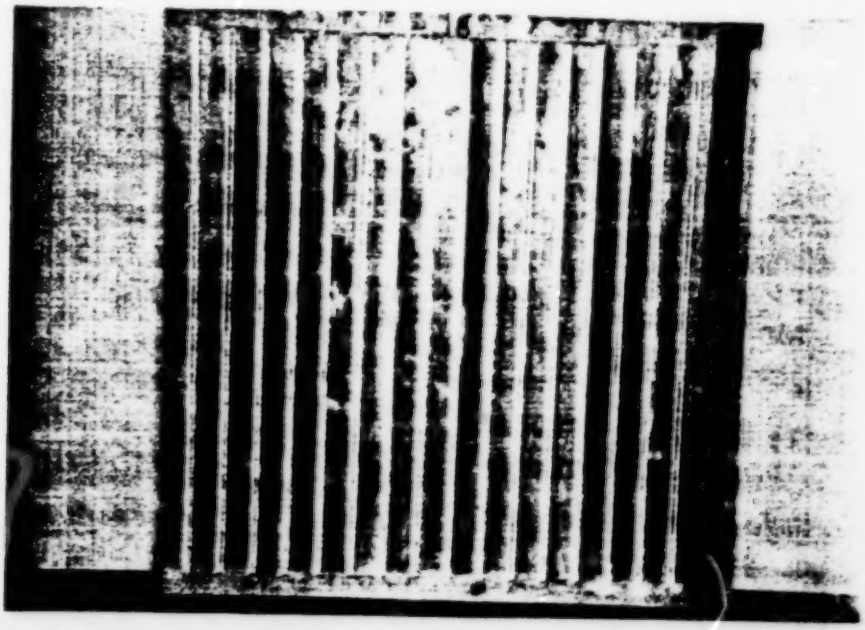


Photo No. 18

ECHANTILLON NO. 19: Joint de scellement intérieur, silicone, largeur 1/2"

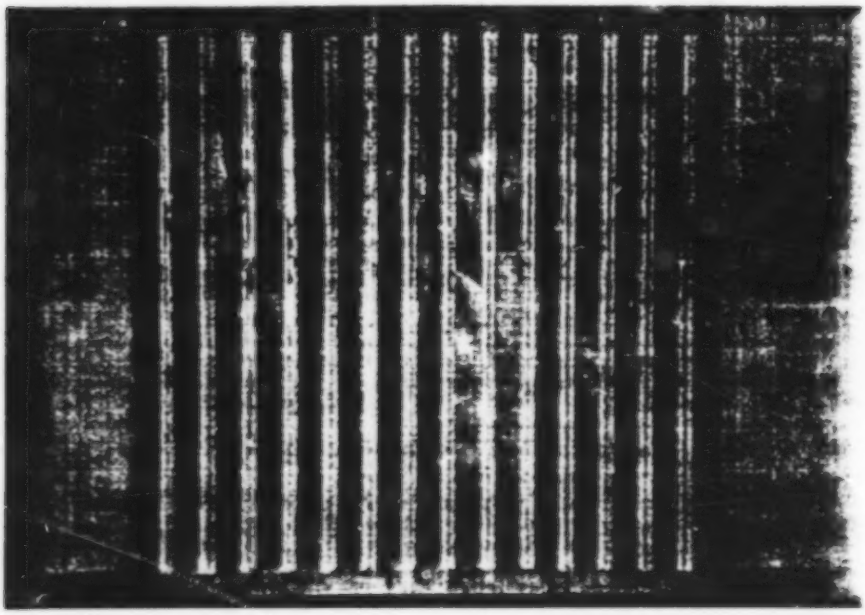


Photo No. 19

ECHANTILLON NO. 20: Joint de scellement extérieur, acrylique, largeur 1/4".

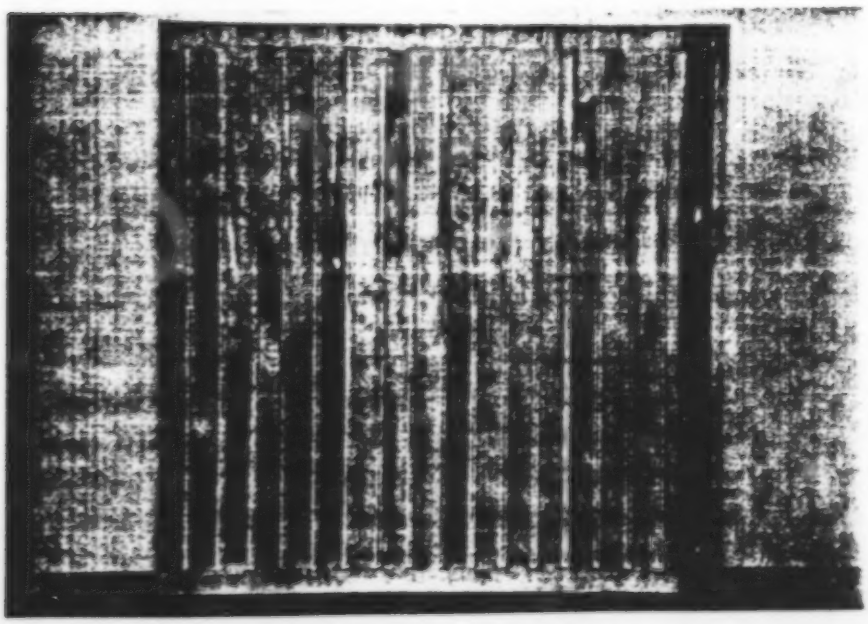


Photo No. 20

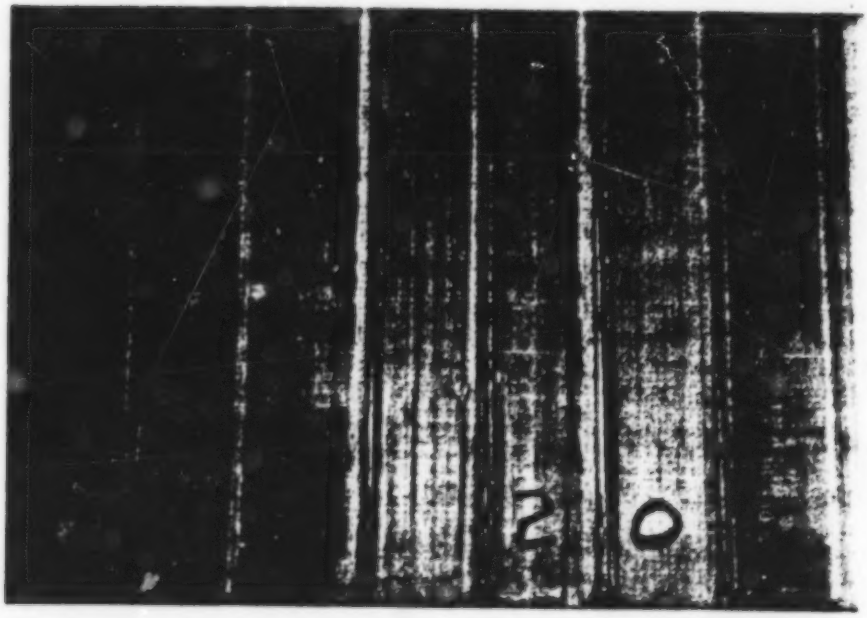


Photo No. 20A

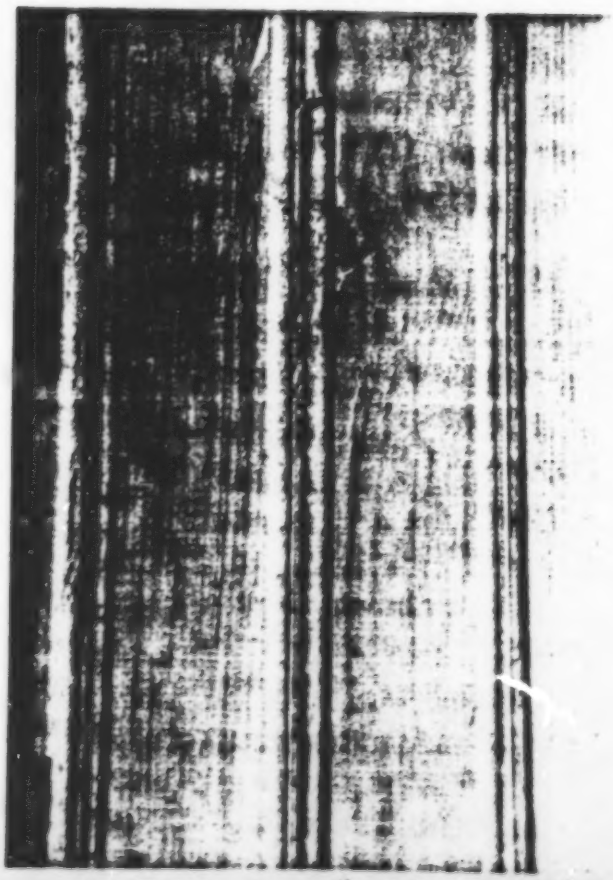


Photo No. 20B

ECHANTILLON NO. 21: Joint de scellement extérieur, acrylique, largeur 1/2".

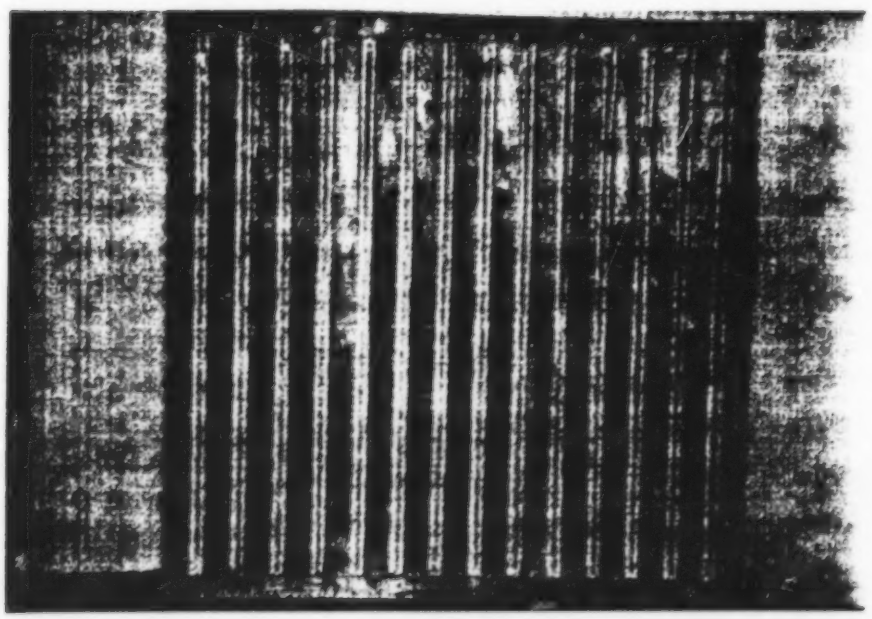


Photo No. 21

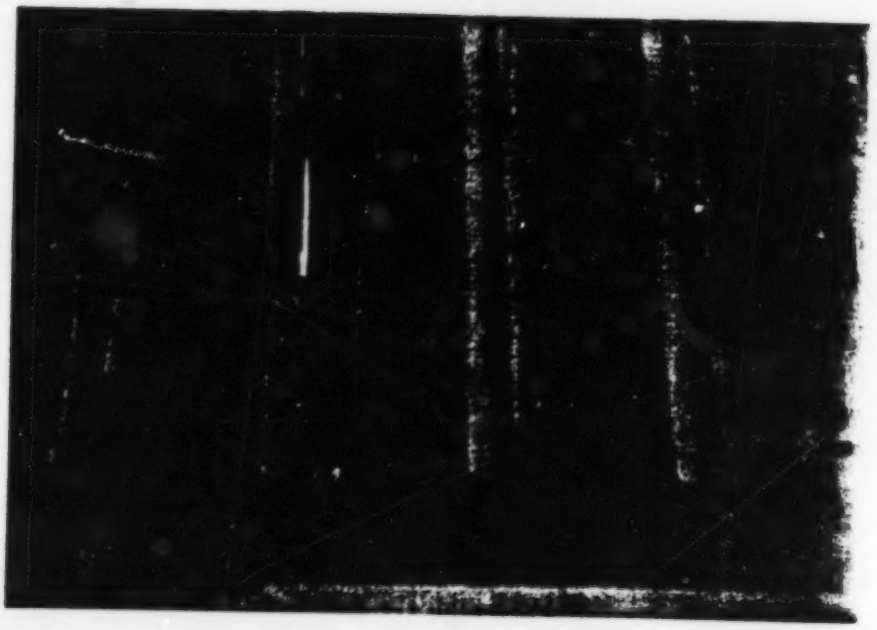


Photo No. 21A

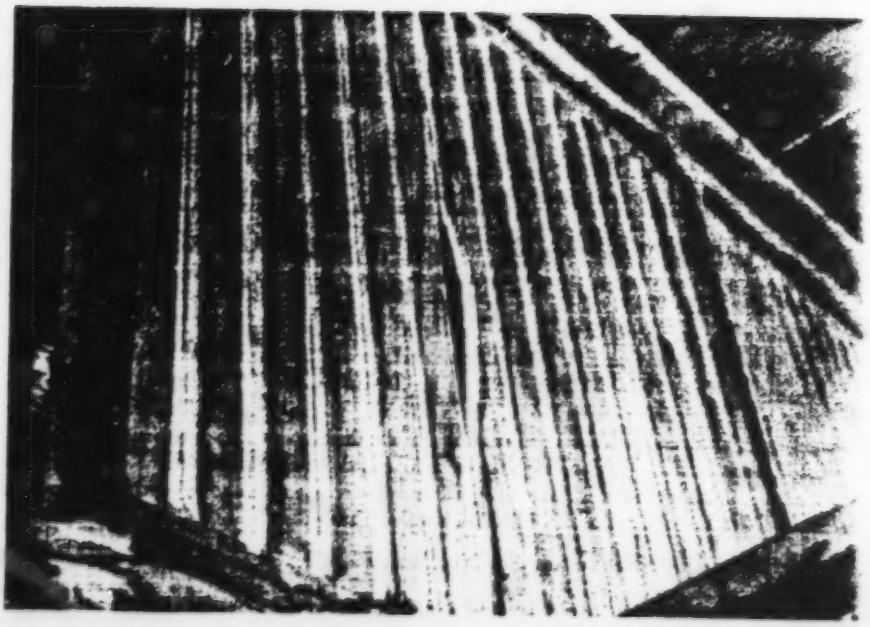


Photo No. 21B

ECHANTILLON NO. 22: Joint de scellement extérieur, silicone, largeur 1/4".

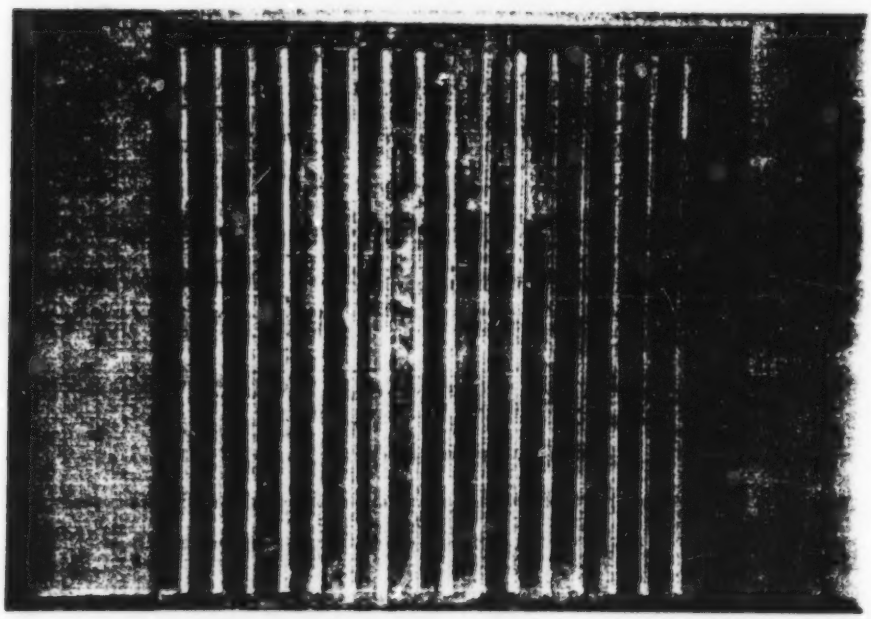


Photo No. 22

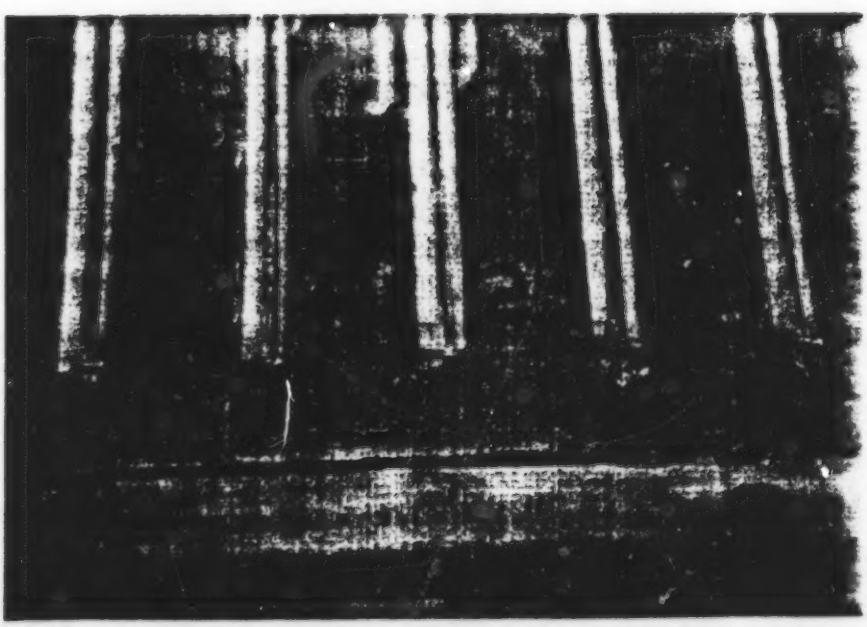


Photo No. 22A

ECHANTILLON NO. 23: Joint de scellement extérieur, acrylique sur plaque de copeaux de bois (espacement nul).

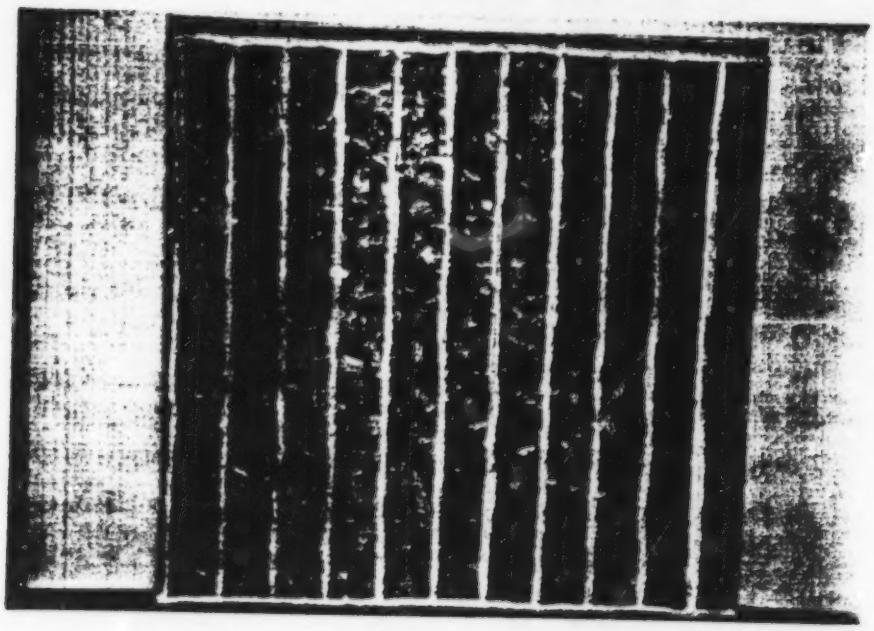


Photo No. 23

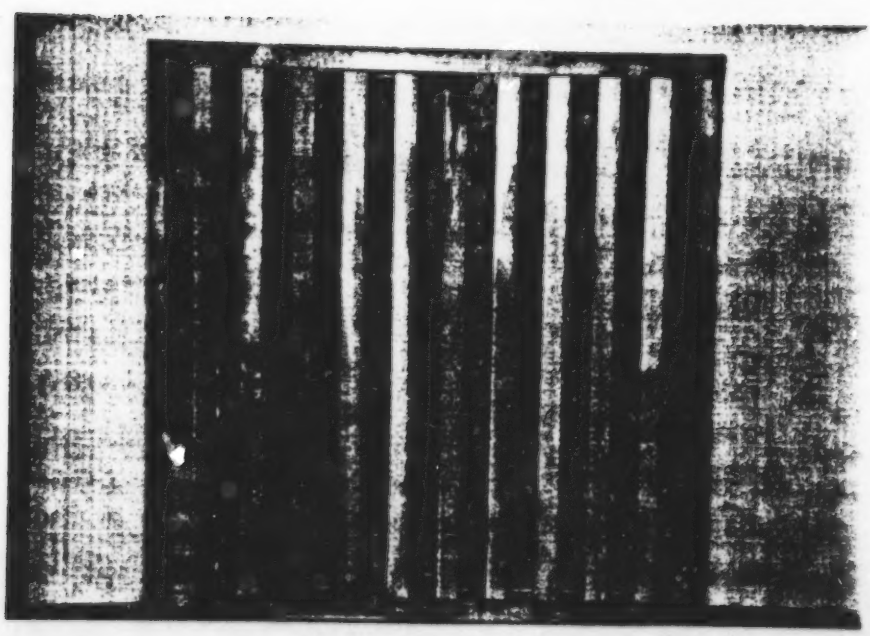


Photo No. 23A

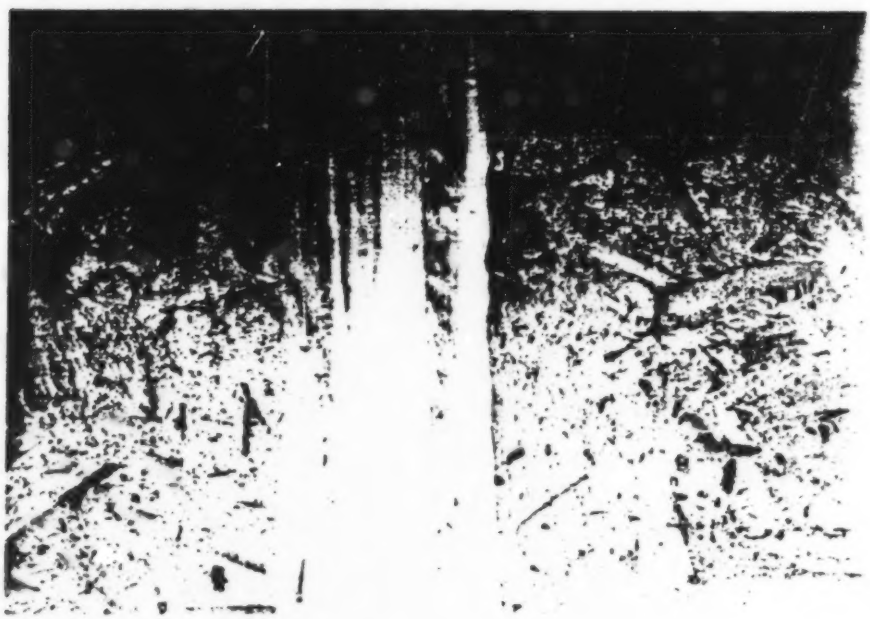


Photo No. 23B

ECHANTILLON NO. 24: Joint de scellement extérieur, acrylique entre plaque de copeaux de bois (espacement 1/8").

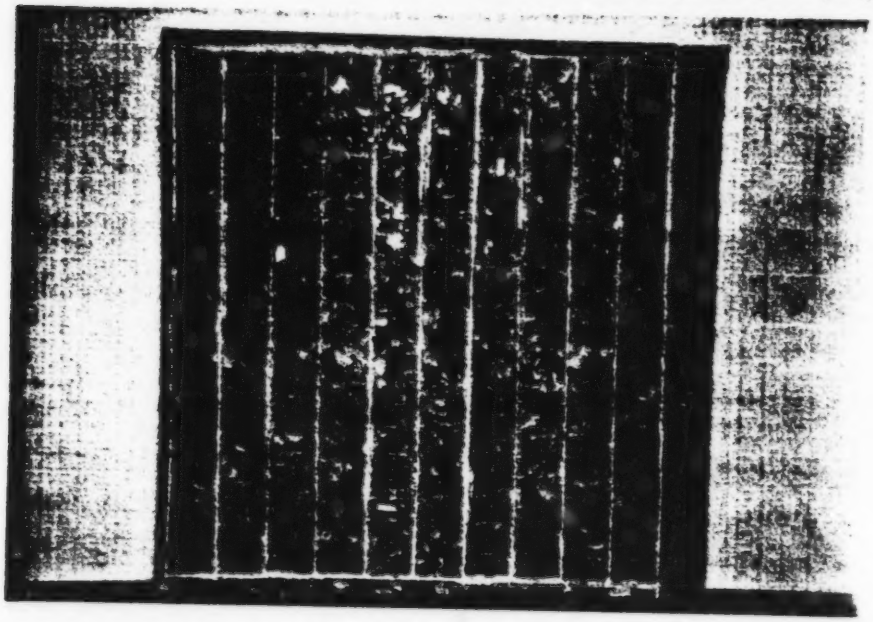


Photo No. 24

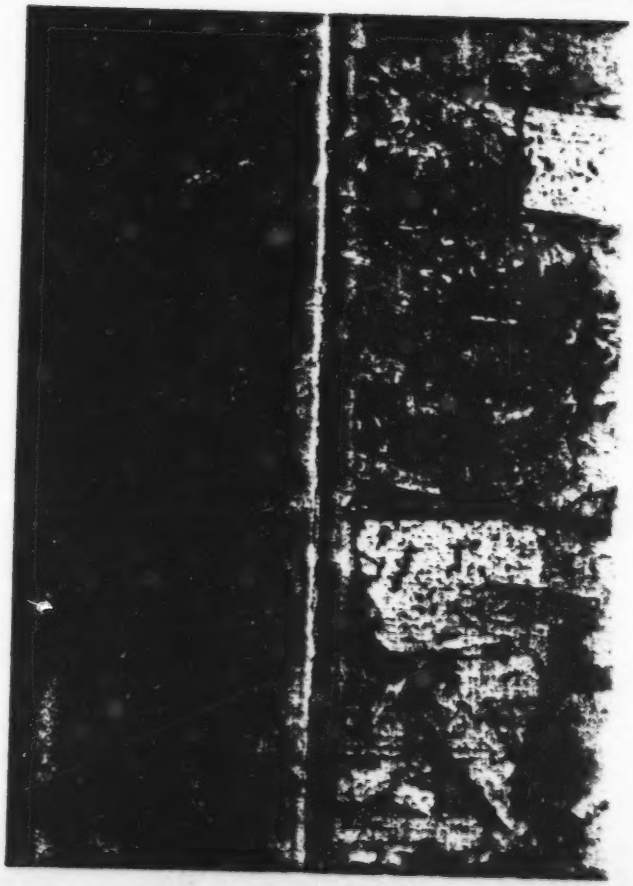


Photo No. 24A